

ಜಿಟಿನಾರಾಯಣ

ಕೃಷ್ಣವಿವರಗಳು

ಕೃಷ್ಣ ವಿವರಗಳು

ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್

೧೯೯೭
ರಜತೋತ್ಸವ ದತ್ತಿ ಸಮಿತಿ
ಅರಕಲಗೂಡು ವರದರಾಜುಲು ಕಾಂತಮ್ಮ ಮಹಿಳಾ ಕಾಲೇಜು ಹಾಸನ
ಮಲೆನಾಡು ತಾಂತ್ರಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಮಿತಿ(ನೊಂ) ಹಾಸನ

KRISHNAVIVARAGALU (Black Holes) in Kannada

Author : G. T. Narayana Rao, 8 Athree, Kamakshi Hospital Road, Saraswatipura, Mysore 570009 (Phone 0821-543759)

This is the detailed version of the talk he gave at the A. V. K. Mahila College, Hassan on 18 January 1996 : *Arakalagudu Varadarajulu Kanthamma Mahila Colle*; *Rajata Mahotsava Datti Upanyasa*

Publishers : A. V. Kanthamma Mahila College Rajata Mahotsava Datti Samiti (under the auspices of Malnad Technical Education Society (R) Hassan) (Phone 08172-68568)

Typeset and printed at Sri Shakti Electric Press, Jayanagara, Mysore 570014 (Phone 0821-22775)

Pages 264, illustrations 22 Price Rs 30

Line drawings and cover design : Natyacharya K. Muralidhara Rao

Cover iv page photo credits : *Planck* Jnana Gangotri, *Enistein* Lotte Jacobi, *Bohr* A. P. Radhakrishna, *Schwarzschild* Kip S. Thorne, *Oppenheimer* and *Wheeler* G. N. Anandavardhana, *Chandrasekhar* K. G. Somasekhar

ಮುನ್ನುಡಿ

ಪ್ರಸ್ತುತ 'ಕೃಷ್ಣವಿವರಗಳು' ಹಾಸನದ ಮಲೆನಾಡು ತಾಂತ್ರಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಮಿತಿಯ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಎ. ವಿ. ಕಾಂತಮ್ಮ ಮಹಿಳಾ ಕಾಲೇಜಿನ ರಜತ ಮಹೋತ್ಸವ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾಯರು ನಡೆಸಿಕೊಟ್ಟ ದತ್ತಿ ಉಪನ್ಯಾಸದ ಪುಸ್ತಕ ರೂಪ. ಸಂಸ್ಥೆಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷನಾಗಿ ನಾನು ಈ ಕೃತಿಗೆ ಎರಡು ನುಡಿ ಬರೆಯಲು ಹರ್ಷಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾಯರು ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತುಂಬ ಚೆನ್ನಾಗಿ, ಮನ ಮುಟ್ಟುವಂತೆ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಕೇಳಿದ್ದೆ. "ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ವಿದ್ಯಮಾನ ನಮ್ಮ ಲಕ್ಷ್ಯ ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಸಹಜ ಕುತೂಹಲದಿಂದ ನಾವು ಅದರ ಮೂಲ ಅಥವಾ ಕಾರಣ ಅರಸಲು ಮುಂದಾಗುತ್ತೇವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಕಾರಣರಹಿತ ಕಾರ್ಯ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆ. ಕಾರ್ಯ ಗೋಚರ, ಕಾರಣ ಅಗೋಚರ. ಈ ಅಗೋಚರ ನಮ್ಮ ಬುದ್ಧಿಗೆ ಸವಾಲು." ಹೀಗೆ ವಿಜ್ಞಾನವಿಷಯದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಮೂಡುವ ಸಹಜ ಕುತೂಹಲ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನದ ಮೂಲವನ್ನು ಕುರಿತಾದ ಅವರ ಮಾತುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಅವರ ಬರವಣಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. "ಸಮಸ್ಯಾನಿರೂಪಣೆ, ಅದರ ಬಗೆಗಿನ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಈ ಮಾಹಿತಿಗೆ ಒಪ್ಪುವ ಊಹೆಯ ಮಂಡನೆ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ತಪಾಸಣೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತೀರ್ಣವಾಗುವ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರತಿಪಾದನೆ"—ಇದೇ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನದ ರೂಪರೇಷೆ. ಎಷ್ಟು ಸರಳವಾಗಿದೆ ಅನ್ನಿಸುತ್ತದೆ ಅಲ್ಲವೆ ! ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತವಿದು. ಅವರೇ ಹೇಳುವಂತೆ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತ ವರ್ತಮಾನ ವಾಸ್ತವತೆಯನ್ನು ಯಥಾವತ್ತಾಗಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ನಿಸರ್ಗದ ಅನೇಕ ಅಗೋಚರ ಮುಖಗಳತ್ತ ನಮ್ಮ ಲಕ್ಷ್ಯ ಸೆಳೆಯುವ ಉದ್ದೀಪನಕಾರಿಯಾಗಿಯೂ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಸದಾ ಕುತೂಹಲಿ ಮನುಷ್ಯನ ಸಹಜ ವರ್ತನೆ. ಇಂತಹ ಕುತೂಹಲವೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ದಿನೇ ದಿನೇ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತಿರುವುದಾಗಿದೆ.

ಕನ್ನಡ ನಾಡು ತನ್ನದೇ ಆದ ಭವ್ಯ ಕಲೆ, ಸಂಸ್ಕೃತಿ, ಸಾಹಿತ್ಯ, ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಂಪರೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಭಾರತದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೇಳಬೇಕಾದರೆ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನವಾಗಿ ಕಲ್ಲು ಲೋಹ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಬಳಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳು ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕೇಳಿದ್ದೇವೆ. ವ್ಯವಸಾಯೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಂತ್ರ ಕೌಶಲ್ಯದಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಿದೆ. ಈ ಪರಂಪರೆ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆಸಕ್ತಿ ಹಾಗೆಯೇ ಮುಂದುವರೆದು ಜಗತ್ತು ಅಚ್ಚರಿಪಡುವ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ನಮ್ಮವರು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ತನ್ನದೇ ಆದ ಪರಂಪರೆಯ ಬೇರು ಈ ನೆಲದಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮಾತಿಲ್ಲ. ಕ್ರಿ. ಶ. ೯ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರಕೂಟ ಚಕ್ರವರ್ತಿಯಾದ ಅಮೋಘವರ್ಷನ ಆಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಮಹಾವೀರಾಚಾರ್ಯ ಎಂಬ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಿದ್ದ ಎಂಬುದನ್ನು ಬಲ್ಲೆವು. ಸುಮಾರು ಒಂದು ಸಾವಿರ ಶ್ಲೋಕಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ "ಗಣಿತಸಾರ

ಸಂಗ್ರಹ" ಎಂಬ ಅವನ ಕೃತಿ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂದಿರುವ ವಿಶೇಷ ಕೊಡುಗೆ. ಆತ ಗಣಿತ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ತತ್ವ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟು ಹಾಕಿದನು. ಮುಂದೆ ರಾಷ್ಟ್ರ ಕೂಟ ದೊರೆ ಕೃಷ್ಣನ ಆಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಹಲಾಯುಧನೆಂಬ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಮೇಧಾವಿ ಶಾಸ್ತ್ರ ಪಾರಂಗತನನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಕರ್ನಾಟಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಂಪರೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡನೆಯ ಭಾಸ್ಕರಾಚಾರ್ಯನ ಹೆಸರು ಅಜರಾಮರವಾದದ್ದು : ಭಾರತದ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರತಿಭಾನ್ವಿತ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಮತ್ತು ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ. ಈತ ಕರ್ನಾಟಕದ ವಿಜಾಪುರದವನು. ಹಲವು ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ವಿದ್ವಾಂಸರು ಈತನನ್ನು ಕೊಂಡಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಈತನ ಆಲೋಚನೆ ಅತ್ಯಂತ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದುದು. ಗ್ರಹಗಣ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದ. ಗ್ರಹಚಲನೆಗಳ ಗತಿಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಿಯನ್ನೂ ಪಡೆದಿದ್ದ. ಈ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿಯೇ ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಸೌರ-ಚಂದ್ರಮಾನ ಪಂಚಾಂಗಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡವು.

ಈ ಪರಂಪರೆಯ ಕೊಡುಗೆಯಾದ ಪ್ರೊ ಎಸ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ಅವರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಆವಿಷ್ಕಾರ "ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿ" ಎಂಬ ಭೌತಸ್ಥಿರಾಂಕವು ವಿಶ್ವದ ಬಗೆಗಿನ ಅರಿವನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸಿದೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ನಾರಾಯಣರಾಯರು ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪುರಸ್ಕೃತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಜೊತೆ ಕಳೆದ ಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡ ವಿಚಾರಗಳು ಬಹಳ ಸರಳವಾಗಿ ಈ ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ಮೆರುಗು ಪೂಸಿವೆ. ಶ್ರೀಯುತರಿಂದ ಇನ್ನು ಮುಂದೆಯೂ ಇಂಥ ಉಪಯುಕ್ತ ಕೃತಿಗಳು ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಯ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸಲ್ಲುವಂತಾಗಲಿ ಎಂದು ಆಶಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಹಾರನಹಳ್ಳಿ ರಾಮಸ್ವಾಮಿ
ಅಧ್ಯಕ್ಷರು
ಮಲೆನಾಡು ತಾಂತ್ರಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ
ಸಮಿತಿ (ನೊಂ)

ಹಾಸನ
೧೬ ಅಕ್ಟೋಬರ್ ೧೯೯೭

ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ

"ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಭಾಷಣ ಎಂದರೆ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ನಿರಾಕರಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ನನ್ನದು. ಈ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ದತ್ತಿ ಉಪನ್ಯಾಸ ನೀಡಿದಾಗ ಇಲ್ಲಿಯ ಏರ್ಪಾಡಿನಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿದ್ದ ಆತ್ಮೀಯತೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರಲ್ಲಿ ಹೊಮ್ಮುತ್ತಿದ್ದ ಸಹಜ ಆಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ಇಲ್ಲಿಯ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಪುಟಿಯುತ್ತಿದ್ದ ಲವಲವಿಕೆ ನನಗೆ ತುಂಬ ಮುದ ನೀಡಿದುವು. ಹಿರಿಯ ಮೌಲ್ಯ ಮತ್ತು ಇದರ ಅನುಷ್ಠಾನಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕ ದುಡಿಮೆ ಇರುವಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇಂಥ ಯಶಸ್ಸು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯ-ಅನುಷ್ಠಾನ ಸಂಲಗ್ನವಾಗಿವೆ ಎನ್ನಿಸಿತು." ಹೀಗೆಂದು ತಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದವರು ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಖಗೋಳತಜ್ಞರೂ ನಿಷ್ಠಾವಂತ ಉಪನ್ಯಾಸಕರೂ ಆಗಿರುವ ಶ್ರೀ ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣ ರಾಯರು. ಸಂದರ್ಭ: ದಿನಾಂಕ ೧೮-೧-೧೯೯೭ರಂದು ಹಾಸನದ ಅರಕಲಗೂಡು ವರದ ರಾಜುಲು ಕಾಂತಮ್ಮ ಮಹಿಳಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಕಾಲೇಜಿನ ರಜತ ಮಹೋತ್ಸವದ ನೆನಪಿನ ತೃತೀಯ ದತ್ತಿ ಉಪನ್ಯಾಸ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ.

ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟಗಳ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ ಮಲೆನಾಡು ಪ್ರದೇಶವಾದ ಹಾಸನದಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಮಕ್ಕಳಿಗಾಗಿಯೇ ಮೀಸಲಾಗಿ ಶ್ರೀ ಎ. ಎನ್. ವರದರಾಜುಲು, ನಿವೃತ್ತ ಡೆಪ್ಯೂಟಿ ಚೀಫ್ ಇನ್‌ಸ್ಪೆಕ್ಟರ್ ಆಫ್ ಫ್ಯಾಕ್ಟರೀಸ್ ಅಂಡ್ ಬಾಯ್ಲರ್ಸ್, ಬೆಂಗಳೂರು, ಇವರು ತಮ್ಮ ಧರ್ಮಪತ್ನಿ ಶ್ರೀಮತಿ ಕಾಂತಮ್ಮನವರ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಇತ್ತ ರೂ ೭೫,೦೦೦ ಉದಾರ ದಾನದಿಂದ ಸ್ಥಳೀಯ ಮಲೆನಾಡು ತಾಂತ್ರಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ೧೯೭೭ರಲ್ಲಿ "ಅರಕಲಗೂಡು ವರದರಾಜುಲು ಕಾಂತಮ್ಮ ಮಹಿಳಾ ಕಾಲೇಜು" ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ೧೨೩ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಈ ಸಂಸ್ಥೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡು ೧೯೯೨ರಲ್ಲಿ ತನ್ನ ರಜತಮಹೋತ್ಸವವನ್ನು ಆಚರಿಸುತ್ತ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಸುಮಾರು ೨೯೦೦ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರಿಗೆ ವಿದ್ಯಾಸೌಲಭ್ಯ ನೀಡುವ ಬೃಹತ್ ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಿ ಬೆಳೆದು ನಿಂತಿದೆ.

ಅಂದು ಕಾಲೇಜಿನ ರಜತ ಮಹೋತ್ಸವವನ್ನು ಆಚರಿಸಿದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಅತಿಥಿಗಳಾಗಿ ಆಗಮಿಸಿದ್ದ ಹೆಸರಾಂತ ಸಾಹಿತಿ ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕರು ನೀಡಿದ ಸಲಹೆಯ ಮೇರೆಗೆ ಕಾಲೇಜಿನ ಮಾತೃಸಂಸ್ಥೆಯಾದ ಮಲೆನಾಡು ತಾಂತ್ರಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಸ್ಥೆಯವರು ನಮ್ಮ ಕಾಲೇಜಿಗೆ ನೀಡಿದ ರೂ ೫೦,೦೦೦ದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ "ಅರಕಲಗೂಡು ವರದರಾಜುಲು ಕಾಂತಮ್ಮ ಮಹಿಳಾಕಾಲೇಜಿನ ರಜತ ಮಹೋತ್ಸವ ನೆನಪಿನ ದತ್ತಿ"ಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಯಿತು.

ಈ ದತ್ತಿಯಿಂದ ಬರುವ ವಾರ್ಷಿಕ ಬಡ್ಡಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ಖ್ಯಾತ ಮಹನೀಯರೊಬ್ಬರನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ, ನಾಡು, ನುಡಿ, ಸಮಾಜ, ಸಂಸ್ಕೃತಿ, ವಿಜ್ಞಾನ ಮುಂತಾದ ಹಲವು ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಉಪನ್ಯಾಸವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿ ಆ ದತ್ತಿ ಉಪನ್ಯಾಸವನ್ನು ಅಚ್ಚು ಹಾಕಿಸಿ ಪುಸ್ತಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ದತ್ತಿ ಸಮಿತಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಇಂಥ ದತ್ತಿ ಉಪನ್ಯಾಸ ಮಾಲೆಯ ಪ್ರಥಮ ಉಪನ್ಯಾಸವನ್ನು ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಸೂಚಕರೂ ನಾಡಿನ ವಿದ್ವಾಂಸರೂ ಆಗಿರುವ ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕರಿಂದ "ಮಹಿಳೆ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ" ಎಂಬ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ದ್ವಿತೀಯ ಉಪನ್ಯಾಸವನ್ನು ನಾಡಿನ ಹೆಸರಾಂತ ವೈಚಾರಿಕ ಚಿಂತಕರೂ ಪರಿಸರವಾದಿಗಳೂ ಆದ ಡಾ. ಶಿವರಾಮ ಕಾರಂತರಿಂದ "ಪರಿಸರಪ್ರಜ್ಞೆ" ಎಂಬ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ತೃತೀಯ ಉಪನ್ಯಾಸವನ್ನು ನೀಡಿದ ಶ್ರೀ ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾಯರು "ಕೃಷ್ಣವಿವರಗಳು" ಎಂಬ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದ ಖಗೋಳವಿಸ್ಮಯವನ್ನು ತಮ್ಮ ಸುಲಲಿತ ತಿಳಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದಾಗ ಸಾವಿರ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡಿದ್ದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಸಮೂಹ ಒಮ್ಮನಸ್ಸಿನಿಂದ ಕೇಳಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತ ಪ್ರೊ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ಅವರೊಡನೆ ಅಮೇರಿಕದಲ್ಲಿಯ ತಮ್ಮ ಭೇಟಿ ಹಾಗೂ ಅವರೊಡನೆ ಸಂದರ್ಶಿಸಿದ ಆ ಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಟ್ಟುವಂತೆ ವಿವರಿಸಿದ ಅವರ ಉಪನ್ಯಾಸವೈಖರಿಗೆ ಸಭೆ ತಲೆದೂಗಿತು. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿರುವ ಪರಿಸರಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅರಿವಿನ ಕೊರತೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿಭಾ ಪಲಾಯನ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದ ಅವರು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಕಲ್ಪ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಇಂದಿನ ವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಸ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಎಬ್ಬಿಸುವಂತಾಗಬೇಕೆಂದರು. ಉಪನ್ಯಾಸವಾದ ಬಳಿಕ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರ ವೀಕ್ಷಣೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವಿದ್ದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರ ಹಾಗೂ ಪೋಷಕರ ಗಮನವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ಹಿಡಿದಿಡುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದುದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವಾಗಿತ್ತು.

ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದು ಕಷ್ಟ ; ಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ತಿಳಿಯಪಡಿಸುವುದು ಇನ್ನೂ ಕಷ್ಟ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಿರುವ ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಾರಾಯಣರಾಯರ ಭಾಷಣ ವಿಜ್ಞಾನಾಸಕ್ತರಿಗೆ ಹುರುಪು ನೀಡುವಂತಿತ್ತು, ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷಾಭಿಮಾನಿಗಳಿಗೆ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸ ಮೂಡಿಸುವಂತಹುದಾಗಿತ್ತು. ಆ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಅವರು ನೀಡಿದ ಭಾಷಣ ಹಾಗೂ ಹೊರಬರುತ್ತಿರುವ ಈ ಪುಸ್ತಕ ಎರಡೂ ಸಾರ್ಥಕ ಹಾಗೂ ಸ್ತುತ್ಯರ್ಹ.

ಉಷಾ ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ
ಪ್ರಾಂಶುಪಾಲರು
ಎ. ವಿ. ಕಾಂತಮ್ಮ ಮಹಿಳಾ ಕಾಲೇಜು

ಹಾಸನ
೧೬ ಅಕ್ಟೋಬರ್ ೧೯೯೭

ಲೇಖಕನ ಅರಿಕೆ

ಮೂರು ಸ-ರಸಯಾತ್ರೆಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ ಪಾಕ ಈ ಪುಸ್ತಕ : ಬೆಳಕಿನ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಬೀರಲು ಮಾಡಿರುವ ಪ್ರಯತ್ನವಿದು : ಪ್ರೊ ಎಸ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಜೊತೆ ಶಿಕಾಗೋ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಆತ್ಮೀಯ ಸಂವಾದಲೀನನಾಗಲು ಒದಗಿದ ಅಪೂರ್ವ ಅವಕಾಶ ; ಎ ವಿ ಕೆ ಮಹಿಳಾ ಕಾಲೇಜು ಹಾಸನದ ಅಂದಾಜು ೩,೦೦೦ 'ವಿಕಿರಣಪಟು' ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿ ಗುರು ಮತ್ತು ಪ್ರೇಕ್ಷಕವೃಂದಕ್ಕೆ "ಕೃಷ್ಣವಿವರಗಳು" ಕುರಿತು ಉಪನ್ಯಾಸವಿತ್ತ ವಿಶೇಷ ಪರಿತೋಷ ; ಮತ್ತು ಅದೇ ಸಂಸ್ಥೆಯವರು ಈ ಗ್ರಂಥದ ೩,೫೦೦ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಮುದ್ರಿಸಿ ಪ್ರಕಾಶಿಸಲು ಮುಂಬಂದ ಉದಾರ ಸನ್ನಿವೇಶ. ಶ್ರೀ ಕಾ. ರಾಮೇಶ್ವರಪ್ಪನವರ ಪ್ರೀತಿಯ ಒತ್ತಾಯಕ್ಕೆ ಮಣಿದು ಈ ಉಪನ್ಯಾಸ ನೀಡಲು ಒಪ್ಪಿದೆ— ಅದೆಂಥ ರಸಾನುಭವ ! ಇವುಗಳ ಸಮಗ್ರ ಸಂದೇಶ : ಕನ್ನಡ ಕೈಂಕರ್ಯವನ್ನು ತ್ರಿಕರಣಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಅನಾವರಣಗೊಳ್ಳುವ ವಿಸ್ಮಯಗಳಿಗೆ ಎಣೆ ಇಲ್ಲ, ಕೊನೆಯೂ ಇಲ್ಲ : "ತಸ್ಮಾದ್ಯುಧ್ಯಸ್ವ ಭಾರತ !" ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರಾಂಶುಪಾಲೆ ಪ್ರೊ ಉಷಾ ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ನನ್ನನ್ನು ನಡೆಸಿಕೊಂಡ ಪರಿ (ಪುರಂದರದಾಸರ ಕ್ಷಮೆ ಕೋರಿ) : "ಕಾಲೇಜೆಂದರೆ ಎ ವಿ ಕೆ ಮಹಿಳಾ ಕಾಲೇಜಯ್ಯಾ !" ಶ್ರೀಮತಿಯವರು ಮತ್ತು ಕಾಲೇಜಿನ ಮಾತೃಸಂಸ್ಥೆ ಮಲೆನಾಡು ತಾಂತ್ರಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಸ್ಥೆ (ನೊಂ) ಇದರ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಶ್ರೀ ಹಾರನಹಳ್ಳಿ ರಾಮಸ್ವಾಮಿಯವರು ಈ ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ಪ್ರೀತಿಯ ನುಡಿದೇಣಿಗೆ ಒಪ್ಪವಿತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಕೃತಿರಚನೆ ವೇಳೆ ನನಗೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯುಕ್ತ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ ಪ್ರೊ ಅಡ್ಪಂಗಾಯ ಕೃಷ್ಣಭಟ್ಟರು. ಪದಗಳ ಅರ್ಥ, ಧ್ವನಿ, ಗೇಯತೆ ಮುಂತಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಸಂದೇಹಪರಿಹಾರಕರು ಪ್ರೊ ಎಸ್. ರಾಘವೇಂದ್ರಭಟ್ಟರು, ಶ್ರೀ ಒಡಿಯೂರು ಮಹಾಬಲೇಶ್ವರ ಭಟ್ಟರು, ಶ್ರೀ ಎಚ್. ವಿ. ಗುಂಡೂರಾಯರು ಮತ್ತು ಕುಮಾರಿ ಕೆ. ಪೂರ್ಣಮಂಗಳಾಅವರು. ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ ಬಿ. ಎಸ್. ಶೈಲಜಾಅವರು ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನುಸುಳಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ದೋಷವೊಂದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಉಪಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ : "ಜನನ ರಾಶಿ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿಗಿಂತ (=೧.೪೪ಸೌರರಾಶಿ) ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜವಾಗುತ್ತದೆ" ಎಂಬ ಅರ್ಥದ ನಿರೂಪಣೆ ಬಂದಿರುವಲ್ಲೆಲ್ಲ ವಾಚಕರು "ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ ಹೊಂದಿರಬಹುದಾದ ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿಗೆ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿ ಎಂದು ಹೆಸರು" ಎಂದು ಓದಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ವಿನಂತಿ. ಅಂದರೆ ನಕ್ಷತ್ರದ ಭವಿಷ್ಯ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಅದರ ವರ್ತಮಾನ ರಾಶಿ. ಇದು ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿಯ ಒಳಗಿರುವಾಗ ನಕ್ಷತ್ರ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜವಾಗುವುದು, ಪರಿಮಿತಿಯನ್ನು ಮೀರಿದಾಗ ವಿಕಾಸಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ಸಂಕೀರ್ಣ ಮಜಲುಗಳಿಗೆ ಅಭಿವರ್ಧಿಸುವುದು.

ಕರಡು ತಿದ್ದಿ, ವಿಷಯ-ಪುಟಸೂಚಿ ತಯಾರಿಸಿ, ಅರ್ಥಸಂದಿಗ್ಧತೆಗಳನ್ನು ನನ್ನ ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ತಂದು ನೆರವು ನೀಡಿದ್ದಾಳೆ ಸೊಸೆ ಸೌ. ರುಕ್ಮಿಣಿಮಾಲಾ. ನಾಟ್ಯಾಚಾರ್ಯ ಕೆ. ಮುರಲೀಧರರಾಯರು ಮುಖಪುಟದ ಆಲೇಖ್ಯವನ್ನೂ ಒಳಗಿನ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನೂ ಕುಂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಶ್ರೀ ಶಕ್ತಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪ್ರೆಸ್‌ನ ಶ್ರೀ ರಾ. ವೆಂ. ಶ್ರೀನಿವಾಸಮೂರ್ತಿ (ತಂದೆ), ಶ್ರೀ ರಾ. ಶ್ರೀ. ಮೋಹನ ಮೂರ್ತಿ (ಮಗ) ಇವರು ಕೇವಲ ಮುದ್ರಣಕಾರರಲ್ಲ, ಕಲಾವಿದರೂ ಹೌದು : ಗ್ರಂಥದ ಒಟ್ಟಂದವೇ ಸಾಕ್ಷಿ. ಇಡೀ ಕೃತಿಯನ್ನು ಗಣಕ-ಬೆರಳಚ್ಚಿಸಿದವರು ಕುಮಾರಿ ದೇವಿಕಾ. ಪ್ರೆಸ್‌ನ ಇತರ ಕಾರ್ಮಿಕ ಬಂಧುಗಳು ಮುದ್ರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಎಲ್ಲ ಚೇತನಗಳಿಗೆ ಅನಂತ ನಮನಗಳನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತೇನೆ. ಸುಮ್ಮನೆ ಸರಿಯುವುದೇ ಜಗನ್ನಿಯಮ ತಿಳಿ ! ಮಾರಾಟ ಬೆಲೆ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ನುಡಿ : ಅತ್ರಿ ಬುಕ್ ಸೆಂಟರ್, ಮಂಗಳೂರು ಪಾಲಿಸುತ್ತಿರುವ 'ಕೆರೆಯ ನೀರನು ಕೆರೆಗೆ ಚೆಲ್ಲಿ ವರವ ಪಡೆ' ನೀತಿಯಿಂದ ಈ 'ಪ್ರಸಾದ' ಲಭ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅತ್ರಿ ಬುಕ್ ಸೆಂಟರಿನ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳಿಗೂ ಈ ವ್ಯಾಪಾರನೀತಿ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕನ್ನಡ ರಾಜ್ಯೋತ್ಸವ ದಿವಸ, ೧೯೯೭

ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್

ಪರಿವಿಡಿ

	ಮುನ್ನುಡಿ	iii
	ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ	v
	ಲೇಖಕನ ಅರಿಕೆ	vii
೧	ತಾರೆಯ ಗೋರಿ ಕೃಷ್ಣವಿವರ	೧
೨	ಭೂಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಉತ್ತಾರಣೆ	೫
೩	"ನ್ಯೂಟನ್ ಬರಲೆ"ಂದನ್ ಭಗವಂತನ್ !	೯
೪	ಕೃಷ್ಣವಿವರದ ತಾತ್ತ್ವಿಕ ದರ್ಶನ	೨೦
೫	ಹಿಡಿಯಲು ಸಿಕ್ಕದ/ಸಿಕ್ಕಿದ ಹಕ್ಕಿ	೨೩
೬	ಅಸಿತ ತಾರೆ	೩೦
೭	"ಆಚೆಗೆ ಚಾಚಿದೆ ತನ್ನಯ ಚುಂಚ"	೩೫
೮	ಈತರ್ ಅನುಶೀಲನ	೪೩
೯	ಮನ್ವಂತರ ಪರ್ವ	೪೮
೧೦	ಪುಷ್ಪಪರಾಗದ ತಕದಿಮಿ ರಿಂಗಣ	೫೩
೧೧	ಬೆಳಕಿನ ಬೆರಳಚ್ಚು	೫೮
೧೨	ಶಕಲಾಗಮನ	೬೫
೧೩	ಬೆಳಕಿನ ಪಥ ನೇರವಲ್ಲ !	೭೪
೧೪	ಪರಿಪೂರ್ಣ ನಿಗೂಢ ಕಥೆ	೭೯
೧೫	ಅಂದರಿಕಿ ವಂದನಮು	೮೮
೧೬	ಪೇಯ್ಸ್ ಕಂಡರಿಸಿದ ತ್ರಿಮೂರ್ತಿಗಳು	೯೫
೧೭	ಬಾಗಿದ ಬೆಳಕು ?	೧೧೯
೧೮	ಪ್ರಯೋಗದ ನಿಷ್ಠುರ ನಿಕಷ	೧೨೫
೧೯	ಗಗನ ಬಯಲಾಟ	೧೩೩
೨೦	ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಂತಿ	೧೩೭
೨೧	ವಿಶ್ವದರ್ಶನ	೧೪೩
೨೨	ರೇಡಿಯೋ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ	೧೪೬
೨೩	ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ	೧೪೯
೨೪	ನಕ್ಷತ್ರಾಯಣ	೧೫೪
೨೫	ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದಿಂದ ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ	೧೬೯
೨೬	ಭೂಮ್ಯತೀತ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ ?	೧೭೬
೨೭	ವ್ಯೋಮಸಾಗರದಲ್ಲಿ ದೀಪಸ್ತಂಭಗಳು	೧೭೮
೨೮	ಮಾನವ ಪಲ್ಸಾರ್‌ದ್ವಯ	೧೮೨
೨೯	ತಾರಾಲೋಕದ ಲಕ್ಷ್ಮಣರೇಖೆ	೧೮೮
೩೦	ಅಂತರಿಕ್ಷ ಸಿಂಹಿಕೆ	೧೯೨
೩೧	ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತ ಎಂದರೇನು ?	೨೦೦
೩೨	ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ರಕ್ತಪಲ್ಲಟ	೨೦೯
೩೩	ತಾರೆಯ ಬದುಕಿನ ಮಾರಣ ಹೋಮ	೨೨೦
	ವಿಷಯ-ಪುಟಸೂಚಿ	೨೩೬
	'ಕನ್ನಡ ಪ್ರಭ' ಪುಸ್ತಕ ವಿಮರ್ಶೆ	೨೫೪

ಕೃಷ್ಣವಿವರಗಳು

೧. ತಾರೆಯ ಗೋರಿ ಕೃಷ್ಣವಿವರ

ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪದಯುಗ್ಮ Black Hole ಎಂಬುದರ ಕನ್ನಡ ರೂಪಾಂತರ 'ಕೃಷ್ಣ ವಿವರ.' ಕಪ್ಪು ಕುಹರ, ಕರಿಕುಳಿ, ಕಾಳರಂಧ್ರ, ಕಾರಬಿಲ, ಕರಾಳಗರ್ತ ಮುಂತಾದವು ಪರ್ಯಾಯ ಪದಗಳು. ಆದರೆ ಉಭಯ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇವು ನಿಗೂಢ ಅಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಯನ್ನು ಬಿಂಬಿಸುವುವೇ ಹೊರತು ವಾಸ್ತವ ಸಂಗತಿಯನ್ನಲ್ಲ.

ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ, ಭೂಮಿ, ಗ್ರಹ, ಉಲ್ಕೆ, ಧೂಮಕೇತು ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಂತೆ ಕೃಷ್ಣವಿವರವೂ ಒಂದು ಆಕಾಶಕಾಯ. ಸೂರ್ಯ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ---ಸ್ವದಹನದಿಂದ (=ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ) ಬೆಳಕು, ಶಾಖ ಮುಂತಾದ ವಿಕಿರಣ ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ಮೊಗೆಯುತ್ತಿರುವ ಗಗನ ಕುಲುಮೆ. ಎಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ ಸೂರ್ಯಗಳೇ—ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರ, ರಾಶಿ, ವಿಕಾಸ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿರುವ 'ವಿಶ್ವಪ್ರಜೆಗಳು.' ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಮ್ಮಿಂದ ಊಹಾತೀತ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಹರಡಿರುವುದರಿಂದ ಕೇವಲ ಬೆಳಕಿನ ಚುಕ್ಕಿಗಳಂತೆ ಪ್ರಕಟ ವಾಗುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯನಾದರೋ ನಮ್ಮ ಸಮೀಪತಮ ನಕ್ಷತ್ರ. ಎಂದೇ ಇದರ ಬಿಂಬ ನಮಗೆ ಎದ್ದು ಕಾಣುವುದಾಗಿದೆ.

ಉಲ್ಕೆಯೂ ಸ್ವದಹನದಿಂದ ಬೆಳಕು ಬೀರುತ್ತದೆ, ನಿಜ. ಆದರೆ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ನಮ್ಮ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಘಟಿಸುವ ಆತ್ಮಾಹುತಿ ಪ್ರಕರಣ : ಧರಾತಳಕ್ಕೆ ಅತಿಶಯ ವೇಗದಿಂದ ಧಾವಿಸುವ ಕ್ಷುದ್ರ ಘನವಸ್ತುವಿಗೂ ವಾಯುವಿನ ನಿಬಿಡ ಅಣುಗಳಿಗೂ ನಡುವಿನ ತಿಕ್ಕಾಟದ ಫಲವಾಗಿ ಅದು ಉರಿದು ನಾಶವಾಗುವ ವಿದ್ಯಮಾನ. ಇನ್ನು ಚಂದ್ರ, ಭೂಮಿ, ಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಧೂಮಕೇತು ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದ ರಿಂದ ನಮಗೆ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತವೆ, ಅಷ್ಟೆ.

ನಕ್ಷತ್ರವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿರುವ ವಿಚಿತ್ರ ಕಾಯ ಕೃಷ್ಣವಿವರ. 'ವಿಚಿತ್ರ' ಏಕೆಂದರೆ ಇದು ನಕ್ಷತ್ರವೇ ? ಹೌದು, ಅಲ್ಲ ! ನಕ್ಷತ್ರವಲ್ಲವೇ ? ಅಲ್ಲ, ಹೌದು ! ಇದು ಇದೆಯೇ ? ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲವೇ ? ತಿಳಿಯದು ! ಹಾಗಾದರೆ ? ಇದೊಂದು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಯಾಗಿ ಮೈದಳೆದಿದೆಯೇ ವಿನಾ ಪ್ರಯೋಗ ಅಥವಾ ವೀಕ್ಷಣಾಧಾರಿತವಾಗಿ ಅಲ್ಲ. ಏನು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ?

ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ವಿದ್ಯಮಾನ ನಮ್ಮ ಲಕ್ಷ್ಯ ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಸಹಜ ಕುತೂಹಲದಿಂದ ನಾವು ಅದರ ಮೂಲ ಅಥವಾ 'ಕಾರಣ' ಅರಸಲು ಮುಂದಾಗು ತ್ತೇವೆ. ಏಕೆಂದರೆ 'ಕಾರಣ'ರಹಿತ 'ಕಾರ್ಯ' ಇಲ್ಲ ಎಂದು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆ. 'ಕಾರ್ಯ' ಗೋಚರ, 'ಕಾರಣ' ಅಗೋಚರ. ಈ 'ಅಗೋಚರ' ನಮ್ಮ ಬುದ್ಧಿಗೆ ಸವಾಲು. ಕಾರಣಶೋಧನೆ ವೇಳೆ ನಾವು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಹೆಜ್ಜೆ ಗಳನ್ನು ಇಡಲೇಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ : ಸಮಸ್ಯಾನಿರೂಪಣೆ. ಇದರ ಬಗೆಗಿನ ಮಾಹಿತಿ

ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಈ ಮಾಹಿತಿಗೆ ಒಪ್ಪುವ ಊಹೆಯ ಮಂಡನೆ, ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ತಪಾಸಣೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತೀರ್ಣವಾಗುವ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರತಿಪಾದನೆ. ಇದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನದ ರೂಪರೇಷೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಿಸರ್ಗ-ಸಿದ್ಧಾಂತ ಅಥವಾ ವಾಸ್ತವತೆ-ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಅನನ್ಯತೆಯೊಂದು ಬಿಂಬ-ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಸಂಬಂಧ. ವಿಜ್ಞಾನ ಇಲ್ಲಿಯ ದರ್ಪಣ. ನಿಸರ್ಗ-ಸಿದ್ಧಾಂತ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ವೈರುಧ್ಯ ಅಥವಾ ಅಸಾಂಗತ್ಯ ಹಣುಕಿದಾಗ ಅಂತಿಮ ತೀರ್ಪು ನಿಸರ್ಗದ್ದೇ : ಒಡಲಿಗೊಪ್ಪುವಂತೆ ಉಡುಪು ಇರತಕ್ಕದ್ದು. ಸಿದ್ಧಾಂತ ವರ್ತಮಾನ ವಾಸ್ತವತೆಯನ್ನು ಯಥಾವತ್ತಾಗಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ನಿಸರ್ಗದ ಅನೇಕ ಅಗೋಚರ ಮುಖಗಳತ್ತ ನಮ್ಮ ಲಕ್ಷ್ಯ ಸೆಳೆಯುವ ಉದ್ದೀಪನಕಾರಿಯಾಗಿಯೂ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ : ಮೊದಲು ವಾಸ್ತವತೆಯಿಂದ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಉತ್ಪನನ, ಬಳಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ವಾಸ್ತವತೆಯ (ನಿಸರ್ಗದ) ನವದರ್ಶನ.

ವಾಸ್ತವತೆ-ಸಿದ್ಧಾಂತ ಅವಿನಾಸಂಬಂಧ ಕುರಿತು ಗಣಿತಪ್ರಭೃತಿ ರಿಚರ್ಡ್ ಕೂರಂಟ್ ಬರೆದಿರುವ ನುಡಿ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿದೆ. "ನಿಗಮನ (deduction) ಹೇಗೆ ಅಂತರ್ಬೋಧೆಯಿಂದ (intuition) ಪೋಷಿಸಲ್ಪಡತಕ್ಕದ್ದೋ ಹಾಗೆ ಉತ್ತರೋತ್ತರ ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಣ(generalization)ಗೈಯ್ಯಬೇಕೆನ್ನುವ ಅಭಿಪ್ರೇರಣೆ ವರ್ಣಮಯ ವಿವರ ಕುರಿತ ಗೌರವ ಪ್ರೀತಿಗಳಿಂದ ಪಾಕಗೊಂಡಿರತಕ್ಕದ್ದು ಮತ್ತು ಸಂತುಲಿತವಾಗಿರತಕ್ಕದ್ದು. ಬಿಡಿ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಘನಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ವಿಶೇಷ ನಿದರ್ಶನವೆಂಬ ಕೆಳ ದರ್ಜೆಗೆ ಇಳಿಸುವುದು ಸಲ್ಲ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ವಿಶಿಷ್ಟವಾದುದರ ಪರಿಗಣನೆಯಿಂದ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಇನ್ನಷ್ಟು ವಿವಿಕ್ತ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಹೆಕ್ಕಿ ನೇರ್ಪುಗೊಳಿಸಲು ನೆರವಾಗದಿದ್ದರೆ ಅರ್ಥಶೂನ್ಯವೆನ್ನಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾರ್ವತ್ರಿಕತೆ ಮತ್ತು ವೈಯಕ್ತಿಕತೆ, ನಿಗಮನ ಮತ್ತು ನಿರ್ಮಾಣ, ತರ್ಕ ಮತ್ತು ಕಲ್ಪನೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಅನ್ಯೋನ್ಯ ಪ್ರಭಾವವೇ ಗಣಿತದ ಗಹನ ಸತ್ತ್ವ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಾಧನೆಯೊಂದರ ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಈ ಮುಖಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಇನ್ನೊಂದು ಇರುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಸುದೀರ್ಘ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಇರುವ ಒಂದು ವಿಕಸನದಲ್ಲಿ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಭಾಗಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಇಂಥ ಒಂದು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಅಥವಾ ವಿಕಸನ 'ಮೂರ್ತ' ನೆಲದಲ್ಲಿ ಆರಂಭವಾಗಿ ಅಮೂರ್ತೀಕರಣದ (abstraction) ಮೂಲಕ ತಳಭಾರವನ್ನು ತೊಡೆದು ಹಾಕಿ, ನೌಕಾಯನ (navigation) ಮತ್ತು ವೀಕ್ಷಣೆ (observation) ಸುಲಭವಾಗಿರುವ ಅಸಾಂದ್ರ ವಾಯುವಲಯದ ಉನ್ನತ ಸ್ತರಗಳಿಗೆ ಉತ್ತಾರಣೆಗೊಂಡಿರುವುದು. ಈ ಆರೋಹಣದ ಬಳಿಕ, ಹೊಸತಾಗಿ ಸರ್ವೇಕ್ಷಿಸಲಾದ, ಬಿಡಿ 'ವಾಸ್ತವತೆ'ಯ ನಿಮ್ನ ತಳಗಳಲ್ಲಿಳಿದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುರಿಗಳನ್ನು ತಲಪುವ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಪರೀಕ್ಷೆ ಎದುರಾಗುವುದು. ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ, ಅಮೂರ್ತ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕತೆಯೆಡೆಗಿನ ಆರೋಹಣ ಮೂರ್ತ ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟದಿಂದ ತೊಡಗಿ ಅಲ್ಲಿಗೇ ಮರಳತಕ್ಕದ್ದು."

ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ, ಕೂರಂಟ್ ನುಡಿಗಳಲ್ಲಿ, "ಸುದೀರ್ಘ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಇರುವ ಒಂದು ವಿಕಸನ." ಭೂನಿವಾಸಿ ಮಾನವ ಗಗನವಾಸಿ ನಕ್ಷತ್ರ ಕುರಿತು ವೀಕ್ಷಿತ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ನೇಯ್ದಿರುವ ಚಿಂತನಪ್ರಕಾರವೇ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ. ಸೌರ ವ್ಯೂಹದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಪ್ರತಿರೂಪ, ಗ್ರಹಚಲನ ನಿಯಮಗಳು (ಪುಟ ೧೫), ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲದ ಪಾತ್ರ, ಇವುಗಳ ಯುಕ್ತ ಸಂಲಗ್ನತೆಯಿಂದ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಚಲನವಲನ ಕುರಿತ ಭವಿಷ್ಯವಾಣಿ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಪ್ರಕಾರದ ಪರಿಧಿಯೊಳಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಗಗನವಾಸ್ತವತೆಗೆ ಮಾನವಮತಿ ಬರೆದ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ. ಇದರ ಉಗಮ ? ಆದಿಮಾನವ ಬಗೆಗಣ್ಣು ತೆರೆದು ಬಾನಿನ ಬಗೆಬಗೆ ಲಹರಿಗಳನ್ನು ಬೆರಗಿನಿಂದ ನೋಡಿ ತನ್ನನ್ನೂ ತನ್ನ ನೆಲೆಯಾದ ಭೂಮಿಯನ್ನೂ ಆಧರಿಸಿ ಊಹಾಪೋಹಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಲು ತೊಡಗಿದ "ಪೃಥ್ವಿಯಾ ಪ್ರಥಮ ಪ್ರಭಾತದಲಿ ಇತಿಹಾಸ ದೃಷ್ಟಿಗಸ್ಪೃಷ್ಟ, ಅಜ್ಞಾತ ಪ್ರಾಚೀನ" (ಕುವೆಂಪು) ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದ ಒರತೆ ಒಸರತೊಡಗಿತು.

ಹೀಗೆ ಬೆಳೆದು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದ ಈ "ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಮಾತೃ" ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ, ತನ್ನ ಮಕ್ಕಳಾದ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಭೌತ, ಗಣಿತ ಮತ್ತು ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನಗಳಿಂದ, ತಾನೂ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿ ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಎಂಬ ನೂತನ ಶಾಖೆಗೆ ಜನ್ಮವೀಯುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಯಿತು. ಖಗೋಳ ಮತ್ತು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಬಲಿಷ್ಠ ಸಂಕರಶಿಶುವಿದು. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿಯ (ಅಂದರೆ ಪ್ರಯೋಗಮಂದಿರದಲ್ಲಿಯ) ವಾಸ್ತವ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ವಸ್ತುಗಳ ರಚನೆ, ಗುಣಧರ್ಮ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಪರಿಮಾಣೀಕರಿಸಿ, ಗಣಿತರೂಪವಿತ್ತು ಯುಕ್ತ ಸಿದ್ಧಾಂತ ನಿಗಮಿಸುವ ವಿಜ್ಞಾನಪ್ರಕಾರವೇ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ. ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನವಾದರೋ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಂಧುವಾಗುವ ಭೌತವಿಧಿನಿಯಮಗಳು ವಿಶ್ವಸರ್ವತ್ರ ಸಿಂಧುವಾಗುವುವೆಂದು ಅಂಗೀಕರಿಸಿ ಅಥವಾ ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಿಸಿ ಖಗೋಳಕಾಯಗಳ ರಚನೆ, ಗುಣ, ಧರ್ಮ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಪರಿಮಾಣೀಕರಿಸಿ ಗಣಿತರೂಪವಿತ್ತು ಯುಕ್ತ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಹೆಣೆಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಪ್ರಕಾರ. ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ಖುದ್ದು ಹೋಗಿ ಅಲ್ಲಿ, ಅಥವಾ ಅದನ್ನು ಒಯ್ದು ಯಾ ಕದ್ದು ತಂದು ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಷ್ಟೆ !

ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಕಸನ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಾಗಿ ಮೈದಳೆದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯೇ ಕೃಷ್ಣವಿವರ. ಇದಕ್ಕೆ ವಾಸ್ತವ ಅಥವಾ ಭೌತ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಇದೆಯೇ ? ಇಲ್ಲವೇ ? ಕಾಲ ಮಾತ್ರ ಖಚಿತ ತೀರ್ಮಾನ ನೀಡಬಲ್ಲದು. ಕೃಷ್ಣವಿವರ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ನಾವೀನ್ಯ ಮತ್ತು (ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ) ವರ್ತನೆಯ ವೈಲಕ್ಷಣ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಥಾಲೇಖಕರ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಸಮೃದ್ಧ ಗ್ರಾಸ ಊಡಿದುವು. ಬಾನಿನ ಈ ಬೋನಿನಲ್ಲಿ ಇಂದು ನಿನ್ನೆ ಆದೀತು, ನಿನ್ನೆ ನಾಳೆಯೂ ಆದೀತು , ಮೇಲೆ ಕೆಳಗಾದೀತು, ಕೆಳಗೆ ಮೇಲೆಯೂ ಆದೀತು ; ವಸ್ತುವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಶೂನ್ಯ ಗೋಚರಿಸೀತು, ಶೂನ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ ವಸ್ತು ಹಣಕೀತು!

ಕಾಲದೇಶಗಳ ಬಂಧ ಸಂಬಂಧ ಇರದ ಮತ್ತು ಅನ್ವಯ ಆಗದ ಕಾಲದೇಶಾತೀತ ವೈಚಿತ್ರ್ಯವದು.

"ಇಂಥ ಎಲ್ಲ ಚಿಂತನೆಗಳೂ ಲಂಗುಲಗಾಮಿಲ್ಲದ ಕಲ್ಪನೆಯ ದೊಂಬರಲಾಗಗಳು" ಎಂದರು ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ : ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ (೧೯-೧೦-೧೯೧೦—೨೧-೮-೧೯೯೫). ಇವರನ್ನು ನಾನು ಶಿಕಾಗೋದಲ್ಲಿ (ಅಮೆರಿಕ) ಭೇಟಿಮಾಡಿದಾಗ, ೨೨ ಮತ್ತು ೨೩ ಜೂನ್ ೧೯೯೫, ಈ ವಿಷಯವನ್ನೂ ಪ್ರಸ್ತಾವಿಸಿದ್ದೆ.

"ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯ ಪರಮ ಸುಂದರ ನಿರ್ಮಿತಿ ಯಾವುದು ?" ನನ್ನ ಪ್ರಶ್ನೆ.

"ಸಂದೇಹಾತೀತವಾಗಿ ಕೃಷ್ಣವಿವರ" ಪೂರ್ಣ ಭರವಸೆಯಿಂದ ಅವರು ನೀಡಿದ ಉತ್ತರ (ಪುಟ ೧೨ರಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾನ್‌ಕ್ವಾರೇ ವಿವರಣೆ ನೋಡಿ).

"ಅದರ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ವೀಕ್ಷಣೆ ದೃಢೀಕರಿಸಿದೆಯೆ ?"

"ಪ್ರಚಲಿತ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆ ಆ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪುರೋಗಾಮಿಯಾಗಿದೆ. ಕೃಷ್ಣವಿವರದ ಭೌತ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ವಾಸ್ತವ ವೀಕ್ಷಣೆ ಇಂದಲ್ಲ ನಾಳೆ ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಲಿದೆ." ಅವರ ಉತ್ತರ ನಿಸ್ಸಂದಿಗ್ಧವಾಗಿತ್ತು, ಖಚಿತವಾಗಿತ್ತು.

ಕೃಷ್ಣವಿವರಗಳ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ನಡೆ ಹಾಸಿ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೂಲಭೂತ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಗಪ್ರವರ್ತಕ ಸಂಶೋಧನೆ ಗೈದವರು ಚಂದ್ರಶೇಖರ್. ಇದೇ ವಿಷಯ ಕುರಿತು ಅವರು ಬರೆದಿರುವ ಜನಪ್ರಿಯ ಲೇಖನವೊಂದು ಆರಂಭವಾಗುವುದು ಹೀಗೆ :

"ಕೃಷ್ಣವಿವರಗಳು ಎಂಬ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ವಾರ್ತಾಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ವ್ಯಾಪಕ ಪ್ರಚಾರ ಲಭಿಸಿದೆ : ಕೃಷ್ಣವಿವರ ನಮ್ಮ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ನಿಲುಕದ ಯಾವುದೋ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳ ಓರಣದಲ್ಲಿ ಅದರ ನೆಲೆ ಏನೆಂಬುದು ನಮ್ಮ ನಂಬಿಕೆಗೆ ಮೀರಿದ ಸಂಗತಿ ಎಂಬ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಛಾಪು ಒಬ್ಬಾತನ ಮನದಲ್ಲಿ ಮೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಗಂಭೀರ ವಿಜ್ಞಾನಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಅದನ್ನು ಕುರಿತು 'ಅಪೂರ್ವ ಪಾರಲೌಕಿಕ' ಮುಂತಾದ ವಿಶೇಷಣಗಳ ಬಳಕೆ ವಿರಳವೇನೂ ಅಲ್ಲ : ಅಲ್ಲದೇ ಇಂಥ ಒಂದು ವೈಚಿತ್ರ್ಯ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದು ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಹಾಗೂ ಸಂದೇಹ ದೃಷ್ಟಿಗಳಿಂದ ವಿಮರ್ಶಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯವೆಂದೂ ವಾದಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಾನು ಈ ನಿಲವುಗಳನ್ನು ಪುರಸ್ಕರಿಸಲಾರೆ. ತದ್ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ ಕೃಷ್ಣವಿವರ, ಅದರ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಾಗಲೀ ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ವಿಕಾಸವಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರ ಕುರಿತಾಗಲೀ, ಹೇಗೆ ಯಾವುದೇ ತೆರನಾದ ವಿಶೇಷ ಇಲ್ಲವೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತರ್ಕ ಬೇಡುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತೇನೆ."

ಸರಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಕ್ಲಿಷ್ಟಗ್ರಾಹಿ ಆಗಬೇಕೇಕೆ ? ಈ ಕ್ಲಿಷ್ಟತೆ ವ್ಯಕ್ತಿ ತನ್ನ ಜಗತ್ತಿನ ಬಗ್ಗೆ ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಮಿಥ್ಯಾಚಿತ್ರದ ಫಲವೇ ವಿನಾ ಮೂಲ ಪರಿಕಲ್ಪನಾಂತ

ಗರ್ತ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯ ಮಾನಕ ಅಲ್ಲ :

ಹಿರಣ್ಮಯೇನ ಪಾತ್ರೇಣ ಸತ್ಯಸ್ಯಾಪಿಹಿತಂ ಮುಖಮ್
ತತ್ತ್ವಂ ಪೂಷನ್ನ ಪಾವೃಣು ಸತ್ಯಧರ್ಮಾಯ ದೃಷ್ಟಯೇ ॥ ಈಶಾವಾಸ್ಯ ॥

ಪೂಷನೇ ! ಹಿರಣ್ಮಯವಾದ ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಸತ್ಯದ ಮುಖ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಸತ್ಯ ಧರ್ಮನಾದ ನನಗೆ ಕಾಣುವುದಕ್ಕಾಗಿ ನೀನು ಅದನ್ನು ತೆಗೆ. (ಸೋಮನಾಥಾನಂದ)

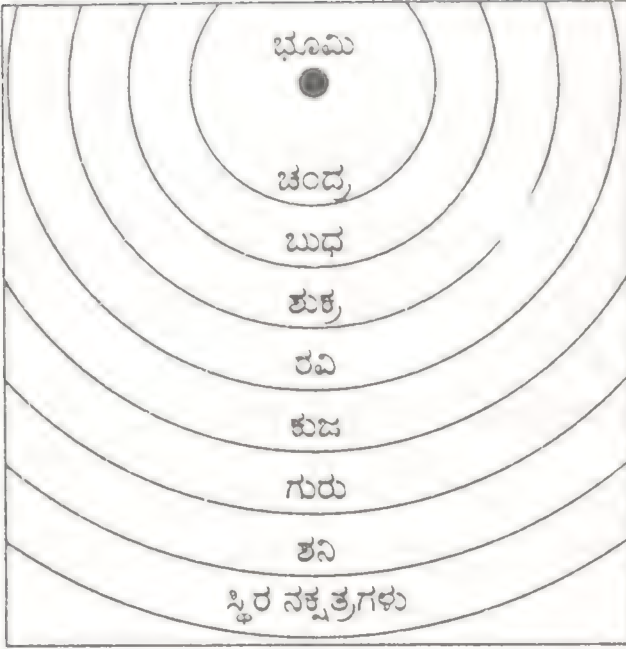
೨. ಭೂಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಉತ್ತಾರಣೆ

ನೆಲದಿಂದ ಮೇಲೆಸೆದ ಕಲ್ಲು ಯಾವುದೋ ಎತ್ತರ ತಲಪಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ—ಅಲ್ಲಿಯೇ ವಿರಮಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಗೋಪುರದಿಂದ ಕೈಬಿಟ್ಟ ವಸ್ತು ನೇರ ನೆಲದತ್ತ ಧಾವಿಸುತ್ತದೆ—ಅಲ್ಲಿಯೇ ತೇಲುವುದಿಲ್ಲ. ಮರದಿಂದ ತೊಟ್ಟು ತುಂಡಾದ ಹಣ್ಣು ಕೂಡ ಹೀಗೆಯೆ—ಅಲ್ಲಿಯೇ ಜೋಲುತ್ತಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆ ? ನಾಗರಿಕತೆಯ ಆದಿ ದಿನಗಳಂದು ಇಂಥ "ಅಧಿಕ ಪ್ರಸಂಗ"ದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಸರ್ವಂಕಷ ಸಮಾಧಾನ : "ಅವೆಲ್ಲವೂ ಭೌಮ (=ಭೂಮಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ)ನಿಯಮಗಳಿಂದ ಬಂಧಿತವಾಗಿವೆ. ಇಂಥ ವರ್ತನೆ ಅವುಗಳ ಸಹಜ ಧರ್ಮ." ಮೋಡದಿಂದ ಮಳೆ ಸುರಿಯುವುದು, ಎತ್ತರದಿಂದ ತಗ್ಗಿಗೆ ನೀರು ಹರಿಯುವುದು, ಬಾನನ್ನು ಸೀಳುತ್ತ ಉಲ್ಕೆ ಧಾವಿಸುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ ಚಲನೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಭೌಮನಿಯಮನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿವೆ.

ಒಪ್ಪಬಹುದು. ಹಾಗಾದರೆ ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ, ಗ್ರಹ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಆಕಾಶದ ಹಿರಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಆಧಾರರಹಿತವಾಗಿ ನೇಲುತ್ತಿರುವುದರ ರಹಸ್ಯವೇನು ? "ಭೌಮ ನಿಯಮಗಳು ಖಗೋಳದಲ್ಲಿ ಅಸಿಂಧು. ಅಲ್ಲಿ ವ್ಯೋಮ ನಿಯಮಗಳು ಸಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಎಂದೇ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ನೇಲುತ್ತಿರುವುದು ಅವುಗಳ ಸಹಜ ಧರ್ಮ."

ಅಲ್ಲಿಗೆ ಭೌಮ ನಿಯಮಗಳು ಬೇರೆ, ವ್ಯೋಮ ನಿಯಮಗಳು ಬೇರೆ ಎಂದಾಯಿತು. ನಿಜ. ಪುಣ್ಯಾತ್ಮರ ಬೀಡು ಮೇಲೆ—ಸ್ವರ್ಗ ಅಥವಾ ನಾಕ ; ಪಾಪಿಗಳ ಪಾಡು ಕೆಳಗೆ—ಪಾತಾಳ ಅಥವಾ ನರಕ ; ಮನುಷ್ಯರ ನಾಡು ಇಲ್ಲಿ—ಭೂಮಿ ಅಥವಾ ನೆಲ. ಈ ತೆರನಾದ ಆದಿಮ ಚಿಂತನಲಹರಿಗಳು ಪಸರಿಸಿದ್ದ ಆ ದಿನಗಳಂದು ಕೂಡ, ಇಂಥ ಮುಗ್ಧ ಅಥವಾ ಜಾರು ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದ ವಿರಳಾತಿವಿರಳ ತರ್ಕಕುಶಲಿಗಳು ಅಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲವರಾದರೂ ಇದ್ದರು. ಫಲವಾಗಿ ಗ್ರಹಗೋಲಗಳು ಎಂಬ ವಿನೂತನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಚಲಾವಣೆಗೆ ಬಂದಿತು.

ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿ ನಿಂತಿದೆ. ಇದನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದು ಆರೋಹೀದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಎಂಟು ಪಾರಕ ಗೋಲಗಳಿವೆ. ಇವು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಚಂದ್ರ, ಬುಧ, ಶುಕ್ರ, ಸೂರ್ಯ, ಕುಜ, ಗುರು, ಶನಿ ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಧರಿಸಿವೆ (ಚಿತ್ರ ೧). ಈ ಗೋಲಗಳು ತಮ್ಮ ಕೇಂದ್ರದ (ಭೂಮಿಯ) ಸುತ್ತ ಆವರೋಹೀ ವೇಗಗಳಿಂದ ಆವರ್ತಿಸುತ್ತಿವೆ. ಎಂದೇ ಚಾಂದ್ರಗೋಲದ ಆವರ್ತನವೇಗ ಗರಿಷ್ಠ, ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ



ಚಿತ್ರ ೧. ಟಾಲೆಮಿ ವಿಶ್ವ ಅಥವಾ ಭೂಕೇಂದ್ರವಾದ : ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರಭೂಮಿ, ಇದನ್ನು ವರ್ತುಳೀಯ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ಗೋಚರ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ; ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರ ಚಿತ್ರಾಂಕಿತ ಗೋಳ—ಇದೂ ಕೂಡ ಸತತ ಆವರ್ತನಶೀಲವಾಗಿದೆ.

ಗೋಲದ್ದು ಕನಿಷ್ಠ, ಉಳಿದವುಗಳ ವೇಗಗಳು ಇವೆರಡು ಮಿತಿಗಳ ನಡುವೆ ಇವೆ. ಈ ಒಟ್ಟು ಚಿಂತನಪ್ರಕಾರಕ್ಕೆ ಭೂಕೇಂದ್ರವಾದ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದರ ಪ್ರವರ್ತಕ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ (ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೩೮೪-೩೨೨). ಇದಕ್ಕೊಂದು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ರೂಪವಿತ್ತು ಚಲಾವಣೆಗೆ ತಂದವ ಕ್ಲಾಡಿಯಸ್ ಟಾಲೆಮಿ (ಕ್ರಿ. ಶ. ೧-೨ ಶತಮಾನ). ತರುವಾಯದ ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಕೇಂದ್ರವಾದ ಟಾಲೆಮಿವಾದವೆಂದೇ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಗಳಿಸಿತು.

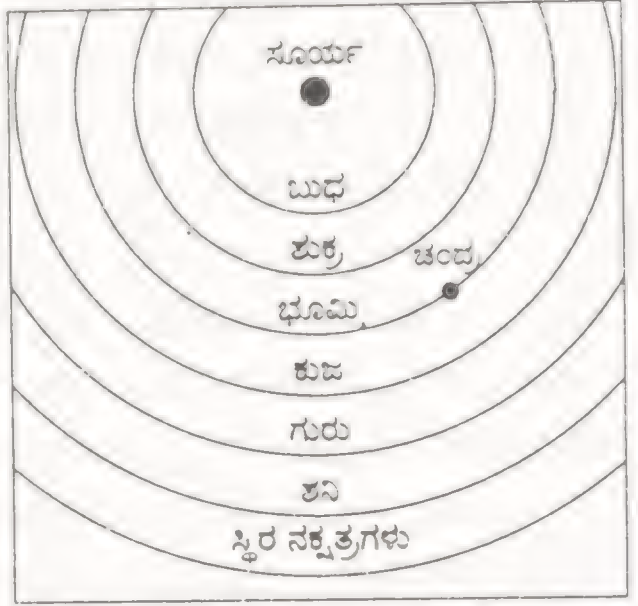
ವೀಕ್ಷಿತ ದೃಶ್ಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ—ಇಂದಿನ ನಿಲವಿನಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ತೀರ ನೆಲಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ—ಟಾಲೆಮಿವಾದ ಸ್ಥೂಲವಿವರಣೆ ನೀಡಿ ಮುಂದಿನ ನಡೆಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿ ಕೊಟ್ಟಿತು. ಪ್ರಯೋಗ, ವೀಕ್ಷಣೆ ಮುಂತಾದ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಅನುಭವಗಳಿಗಿಂತ ಊಹೆ, ತರ್ಕ ಮುಂತಾದ ಬೌದ್ಧಿಕ ಚಮತ್ಕಾರಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿದ್ದ ದಿನಗಳವು. ದತ್ತಾಂಶ ಮಾಪನೆ, ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆ, ತಜ್ಜನ್ಯ ಊಹೆ ಇತ್ಯಾದಿ ನೈಜ ಪರಿಕರಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಉಪಮೆ, ನಿದರ್ಶನ, ಅಪವಾದ ಇತ್ಯಾದಿ ಗೌಣಪರಿಕರಗಳು ಆಕ್ರಮಿಸಿದ್ದುವು. ಯಾವುದೇ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಯಾಥಾರ್ಥ್ಯ ನಿರ್ಣಯವಾಗುತ್ತಿದ್ದುದು ಬಹುತೇಕ ಅದರ ಮಂಡನಕಾರನ ಅಂತಸ್ತಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ! ಆದರೆ ನಿಸರ್ಗ ಎಂದೂ ಈ ಕೃತಕ (ಮತ್ತು ಶ್ವಾಸಬಂಧಕ ಕೂಡ) ಅಡೆತಡೆಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸರಿ ಎಂದು ಕಂಡುಬಂದ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಅದರ ದೇಹದಲ್ಲಿಯೇ ತನ್ನ ವಿನಾಶದ ಬೀಜಗಳನ್ನೂ ಗರ್ಭಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಜ್ಞಾನ ವರ್ಧಿಸುತ್ತದೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆ. ಹಳೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಈ ಹೊಸ ಸವಾಲುಗಳಿಗೆ ಜವಾಬು ಕೊಡಲಾಗದೆ ಕುಂಟುತ್ತದೆ.

ನಿಕೊಲಾಸ್ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ (೧೪೭೩-೧೫೪೩) ಎಂಬ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ರಂಗ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಸಂಗೃಹೀತವಾಗಿದ್ದ ವೀಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಲಬ್ಧ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಟಾಲೆಮಿವಾದ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲಾಗದೇ ತಡವರಿಸುತ್ತಿತ್ತು: ಒಡಲು ಬೆಳೆದಿತ್ತು, ಉಡುಪು ಹರಿದಿತ್ತು, ನಡಿಗೆ ಕುಂಟಿತ್ತು ! ಮುಂದೇನು ?

ವಾಸಾಂಸಿ ಜೀರ್ಣಾನಿಯಥಾವಿಹಾಯ ನವಾನಿ ಗೃಹ್ಣಾತಿ ನರೋಽಪರಾಣಿ
ತಥಾ ಶರೀರಾಣಿ ವಿಹಾಯ ಜೀರ್ಣಾನ್ಯನ್ಯಾನಿ ಸಂಯಾತಿ ನವಾನಿ ದೇಹೀ ॥ ಗೀತಾ ॥

ಹಳೆಯ ಅರಿವೆಯ ಕಳಚಿ ತೂರಿ ಒಗೆದಾಮೇಲೆ
ಹೊಸತು ಬಟ್ಟೆಯನುಟ್ಟು ಮೆರೆದಂತೆ ದೇಹ
ಹಳತು ಎಲುಬಿನ ಬೋನನೊಂದ ತೆರಮಾಡಿ ಹೊಸ
ತೊಂದು ಹಂದರ ಹೊಕ್ಕು ವಿಹರಿಸಿದೆ ಜೀವ ॥ ವಿಜಯಿನಿ ॥

ಟಾಲೆಮಿಯ ಭೂಕೇಂದ್ರವಾದವನ್ನು ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವರ್ಜಿಸಿ ಅದರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರವಾದವನ್ನು ಪ್ರತಿಷ್ಠಾಪಿಸಿದ. ಪಾರಕ ಗೋಲಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ನಿರಾಕರಿಸಲಾಯಿತು. ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್‌ನ ಪ್ರಕಾರ : ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿ ನಿಂತಿದೆ. ಇದನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದು ಆರೋಹೀ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಬುಧ, ಶುಕ್ರ, ಭೂಮಿ, ಕುಜ, ಗುರು ಮತ್ತು ಶನಿ ಇವುಗಳಿಗೆ ನಿಗದಿಯಾದ ವರ್ತುಳೀಯ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರಂತರ ಪರಿಭ್ರಮಣಶೀಲವಾಗಿವೆ (ಚಿತ್ರ ೨). ಟಾಲೆಮಿವಾದಕ್ಕೆ ಬಗೆಹರಿಸಲಾಗದಿದ್ದ ಎಲ್ಲ ಕಗ್ಗಂಟುಗಳನ್ನೂ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್‌ವಾದ ಬಿಡಿಸಿತು, ನಿಜ. ಆದರೆ ಬಾನಿನ ಹಿರಿ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬಗೆಯ ಆಶ್ರಯ ಅಥವಾ ಆಧಾರ ಇರದೇ ಈ ಕಾಯಗಳ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯನ್ನೂ ಚಲನೆಯನ್ನೂ ಸಮರ್ಥಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ?



ಚಿತ್ರ ೨. ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ವಿಶ್ವ ಅಥವಾ ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರವಾದ : ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ಸೂರ್ಯ. ಇದನ್ನು ವರ್ತುಳೀಯ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ೬ ಗೋಚರ ಗ್ರಹಗಳು—ಭೂಮಿಯ ಉಪಗ್ರಹ ಚಂದ್ರ.

ಟಾಲೆಮಿವಾದದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರಸ್ಥಾನ ಸ್ಥಿರ ಭೂಮಿಗೆ, ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್‌ವಾದದಲ್ಲಾದರೋ ಅದು ಸ್ಥಿರ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ—ಇಷ್ಟು ಮಾತ್ರವೇ ? ಟಾಲೆಮಿ ಕಟ್ಟಿದ ವಿಶ್ವಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ನಲವತ್ತು ವಿವಿಧ ಚಕ್ರಗಳಿದ್ದುವು. ಇವು ಹಲವಾರು ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಕೊಂಡು (ಗಡಿಯಾರದ ಸಂರಚನೆ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವೇ ಗಾಲಿಗಳು ಎಂಥ ಜಟಿಲ ಚಿತ್ರ ಮೂಡಿಸುವುದಿಲ್ಲ !) ವಿಶ್ವದ ಬೃಹದ್ಯಂತ್ರವನ್ನು ಚಾಲೂ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದುವು. ಇತ್ತ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ಸಂಯಂತ್ರ ಕೇವಲ ಮೂವತ್ತನಾಲ್ಕು ವೃತ್ತಗಳ ನಿಕಟ ಬೆಸೆತ. ಗಣಿತಗಣನೆಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್‌ನ ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರವಾದ ಟಾಲೆಮಿಯ ಭೂಕೇಂದ್ರವಾದಕ್ಕಿಂತ ಸರಳತರವಾಗಿತ್ತು.

ಟಾಲೆಮಿಯೋ ಕೊಪರ್ನಿಕಸೋ ಅತಿ ಸಂಕೀರ್ಣವೋ ಅಧಿಕ ಸರಳವೋ ಮಹಾಕವಿ ಜಾನ್ ಮಿಲ್ಟನ್ (೧೬೦೮-೭೪) ಈ ಒಟ್ಟು ದೊಂಬರಾಟ ಕುರಿತು ತನ್ನ ಅಸಂದಿಗ್ಧ ತಿರಸ್ಕಾರವನ್ನು ಕಾವ್ಯದಲ್ಲಿ ಬರೆದಿದ್ದಾನೆ. "ಸೃಷ್ಟೀಶ ತನ್ನ ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನು ನರರಿಂದಲೂ

ಸುರರಿಂದಲೂ ಬಚ್ಚಿಡುವುದರಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಜಾಣ್ಮೆ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಅವರು ಮಾಡಬೇಕಾದದ್ದು ಅವುಗಳ ಶೋಧನೆ ತಪಾಸಣೆ ಅಲ್ಲ, ಅವನ್ನು ನೋಡಿ ಬೆರಗುಗೊಂಡು ಮೆಚ್ಚುವುದು ಮಾತ್ರ. ಹೀಗಲ್ಲದೇ ಅವರು ಊಹೆಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದುದಾದರೆ, ಅವರಿಗೆ ಸವಾಲಾಗಿ ಆತ ತಾನು ನೇಯ್ದಿರುವ ಬಾನಜಾಲವನ್ನೇ ಅವರೆದುರು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತಾನೆ. ಅವರು ಆಕಾಶದ ಪ್ರತಿರೂಪ ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಣನೆ ಮಾಡುವಾಗ ಹೇಗೆ ಈ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಿಯಾರು ? ಮತ್ತು ವೃತ್ತ ಅಧಿವೃತ್ತ ಕಕ್ಷಾಂತರ್ಗತ ಕಕ್ಷೆ ಮುಂತಾದವನ್ನು ರಚಿಸಿಯಾರು ? ಅವರ ಈ ವಿಚಿತ್ರ ಯೋಚನೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಆತ ಗಹಗಹಿಸಿ ನಗುವುದು ಖಾತ್ರಿ."

ಕವಿ ಬೇರೇನನ್ನು ತಾನೆ ಉದ್ಗರಿಸಬಲ್ಲನೆಂದು ಮಿಲ್ಟನ್ ವಾಣಿಯನ್ನು ಲಘುವಾಗಿ ತಿರಸ್ಕರಿಸುವಂತಿಲ್ಲ. ಅಗಣಿತ ಮತ್ತು ಅ-ಗಣಿತ ಗೊಂದಲಗಳ ಗೋಜಲು ಗಣಿತ ಆಗಿದ್ದಾಗ ಆತನಲ್ಲಿ ಈ ಸಾತ್ತ್ವಿಕಾಕ್ರೋಶ ಹೊಮ್ಮಿರುವುದು ಸಹಜ. ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಕಾವ್ಯದ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರವಾದ ಗಣಿತ ಮೂಲತಃ ಸರಳ ಸುಂದರವಾಗಿಯೂ ಇರಬೇಕು. ಈ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ದೃಷ್ಟಿ ಹೇಗಿತ್ತೆಂಬುದನ್ನು ಇವರ ಸಹಕಾರ್ಯಕರ್ತ ಲೀಪಾಲ್ಡ್ ಇನ್‌ಫೆಲ್ಡ್ (೧೮೯೮-೧೯೬೮) ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ : "ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಗೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು ಬೇರೆ ಯಾವುದೂ ಅಲ್ಲ. 'ಭಗವಂತ ಹೇಗೆ ಜಗತ್ತು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ' ಎಂಬುದನ್ನು ಕುರಿತ ಚಿಂತನೆ ಮತ್ತು ಪರಿಗ್ರಹಿಕೆಗಳ ಹೊರತಾಗಿ ಬೇರೆ ಯಾವ ಮಾನವಸಂಬಂಧಗಳೂ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಜೀವನವೂ ಅವರಿಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಆಗಾಗ ಅವರು ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಯ ಸಹಿತ ಪುನರುಚ್ಚರಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಈ ಹೇಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ—ಭಗವಂತ ಹೇಗೆ ಜಗತ್ತು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ?—ನಿಸರ್ಗನಿಯಮಗಳನ್ನು ಸರಳವಾಗಿಯೂ ಸುಂದರವಾಗಿಯೂ ರೂಪಿಸಿ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದೆಂಬ ಅವರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಧಾರ್ಮಿಕಭಾವ ಹುದುಗಿತ್ತು. ಅವರಿಗೆ ಹೊಸತೊಂದು ಭಾವನೆ ಸ್ಫುರಿಸಿದಾಗ ಸ್ವಗತ ಪ್ರಶ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು : ಭಗವಂತ ಜಗತ್ತನ್ನು ಈ ತೆರನಾಗಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಿರಬಹುದೇ ? ಅಥವಾ ಈ ಗಣಿತೀಯ ರಚನೆ ದೇವರಿಗೆ ಒಪ್ಪುವಂಥಾದ್ದೇ ? ಈ ಪ್ರತಿಮಾ ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನು ಸಾಧಾರಣ ಭಾಷೆಗೆ ತರ್ಜುಮಿಸಿದಾಗ ಇದರ ಅರ್ಥ : ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತ ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಸರಳವಾಗಿದೆಯೇ ?"

ಭಗವಂತನ (=ವಿಶ್ವದ) ನಿಕಷದಲ್ಲಿ ಚಮತ್ಕಾರ ದೊಂಬರಾಟ ಚಿನ್ನದ ಅಂತಸ್ತುಗಳಿಸವು, ಸೌಂದರ್ಯ ಸಾಂಗತ್ಯ ಮಾತ್ರಗಳಿಸಬಲ್ಲವು ಎಂದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ನಂಬಿದ್ದರು. ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್‌ವಿಶ್ವ ಈ ಸೌಂದರ್ಯ ಸಾಂಗತ್ಯದೆಡೆಗಿನ ಸರಿಯಾದ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆ. ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಮಾನವ ವಾಮನನ ಪ್ರಥಮ ವಿಕ್ರಮ.

ಕೇವಲ ಖಗೋಲವಿಜ್ಞಾನವೊಂದರಲ್ಲೇ ಅಲ್ಲ, ಮಾನವನ ಸಮಸ್ತ ಚಿಂತನ ಪ್ರಕಾರದಲ್ಲಿಯೂ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ಕ್ರಾಂತಿ ಅದ್ಭುತ ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿಯಾಯಿತು. ಎಂದೇ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್(೧೮೭೯-೧೯೫೫) ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್‌ನ ನಾಲ್ಕುನೂರಾಹತ್ತನೆಯ

ಪುಣ್ಯತಿಥಿಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ೧೯೫೩, ಸಲ್ಲಿಸಿದ ನುಡಿನಮನ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿದೆ : "ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪುರೋಹಿತರ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅತಿ ಪ್ರಾಬಲ್ಯ ತೊಡಿಸಿದ್ದ ಸಂಕೋಲೆಗಳಿಂದ ಮನಸ್ಸನ್ನು ವಿಮುಕ್ತಿಗೊಳಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಇತರ ಎಲ್ಲರಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ದೇಣಿಗೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದವನೊಬ್ಬನ ಸ್ಮರಣೀಯ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಇಂದು ಸಂಭ್ರಮ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳಿಂದ ಗೌರವಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

"ಜಗತ್ತಿನ ಸಹಜ ಕೇಂದ್ರ ಭೂಮಿ ಅಲ್ಲವೆಂದು ಅಭಿಜಾತ ಗ್ರೀಕ್ ಯುಗದಲ್ಲಿ ಕೆಲಮಂದಿ ವಿದ್ವಾಂಸರಾದರೂ ದೃಢವಾಗಿ ನಂಬಿದ್ದರು, ನಿಜ. ಆದರೆ ವಿಶ್ವವನ್ನು ಕುರಿತ ಈ ಒಟ್ಟರಿವು ಆ ಪ್ರಾಚೀನ ದಿನಗಳಂದು ನೈಜ ಮನ್ನಣೆ ಗಳಿಸಲಾರದಾಗಿತ್ತು. ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ ಮತ್ತು ಗ್ರೀಕ್ ಪಂಥದ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭೂಕೇಂದ್ರ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಬಹುತೇಕ ಯಾರೊಬ್ಬನಿಗೂ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ರವೆಯಷ್ಟು ಕೂಡ ಸಂದೇಹ ಇರಲಿಲ್ಲ.

"ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಶ್ರೇಷ್ಠತೆಯನ್ನು ಮನಂಬುಗುವಂತೆ ಚಿತ್ರಿಸಲು ಅತ್ಯಪೂರ್ವವಾದ ಸ್ವತಂತ್ರ ಚಿಂತನೆ ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಬೋಧೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಖಗೋಳವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಾಸ್ತವಾಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭುತ್ವ ಕೂಡ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದ್ದುವು. ಇವು ಆ ದಿನಗಳಂದು ಸುಲಭಲಭ್ಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್‌ನ ಈ ಮಹಾಸಾಧನೆ ಆಧುನಿಕ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದ ಆಗಮನಕ್ಕೆ ನಡೆ ಹಾಸಿತು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಜಗತ್ತು ಕುರಿತಂತೆ ಮಾನವ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಪರಿವರ್ತನೆ ಸಂಭವಿಸಲು ಆಸ್ಪದ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು ಕೂಡ. ಜಗತ್ತಿನ ಕೇಂದ್ರ ಭೂಮಿ ಅಲ್ಲ, ಬದಲು ಇದು ಕಿರಿಯ ಗ್ರಹಗಳ ಪೈಕಿ ಕೇವಲ ಒಂದು ಎಂಬ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ಗಮನಿಸಲಾಯಿತೋ ಆಗ ಸ್ವತಃ ಮಾನವನ ಕೇಂದ್ರೀಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವೇ ನೆಲೆಕಳೆದುಕೊಂಡಿತು. ಹೀಗೆ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ತನ್ನ ಕೃತಿಯಿಂದಲೂ ಸ್ವಂತ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ಮಹೌನ್ನತ್ಯದಿಂದಲೂ ಮಾನವನಿಗೆ ವಿನಯಶಾಲಿಯಾಗಿರಬೇಕೆಂಬ ಪಾಠ ಕಲಿಸಿದ.

"ಇಂಥ ಒಬ್ಬ ಪುರುಷ ತಮ್ಮ ನಡುವೆ ಅರಳಿದ ಎಂಬ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಯಾವ ರಾಷ್ಟ್ರವೂ ಹೆಮ್ಮೆ ತಳೆಯಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಅಭಿಮಾನ ಒಂದು ತೆರನಾದ ಮಾನಸಿಕ ದೌರ್ಬಲ್ಯ. ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್‌ನಂತೆ ಆಂತರಿಕ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಹೊಂದಿದ್ದ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಇದನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುವುದು ಕಡು ಕಷ್ಟ."

೨. "ನ್ಯೂಟನ್ ಬರಲೆ"ಂದನ್ ಭಗವಂತನ್ !

ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವೇ ಅಲ್ಲ, ಸಮಗ್ರ ಜನಜೀವನದಲ್ಲಿಯೂ ಕ್ರಾಂತಿ ಬಿತ್ತಲು ಕಾರಣನಾದ : ಭೂಮಿಬಂಧಿತನಾಗಿದ್ದ ಮಾನವನ ಅಹಂಕಾರ ನಿವಾರಿಸಿದ, ಮತ್ತು ಬುದ್ಧಿ ವಿಕಸನಕ್ಕೆ ವಿಶ್ವರಂಗವನ್ನೇ ತೆರೆದಿಟ್ಟ. ಈ ಬೌದ್ಧಿಕ ಕ್ರಾಂತಿಯ ಸಮರ್ಥ ಉತ್ತರಾಧಿಕಾರಿಗಳು ಇಬ್ಬರು ಕಾರಣಪುರುಷರು :

ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಗೆಲಿಲೀ (೧೫೬೪-೧೬೪೨) ಮತ್ತು ಯೋಹನ್ ಕೆಪ್ಲರ್ (೧೫೭೧-೧೬೩೦).

"ನಮಗೆ ಗತಿವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರದಾನಿಸಲೆಂದೇ ಭಗವಂತ ಮತ್ತು ನಿಸರ್ಗ ಸಹಕರಿಸಿ ಗೆಲಿಲಿಯೋ-ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನು ಕಂಡರಿಸಿದುವು" ಎಂದು ಇಟಾಲಿಯನ್ ಇತಿಹಾಸಕಾರ ಮತ್ತು ಧರ್ಮಗುರು ಪೌಲೊ ಸಾರ್ಪಿ (೧೫೫೨-೧೬೨೩) ಬರೆದಿದ್ದಾನೆ. ಇತಿಹಾಸಕ್ಕೆ ತನ್ನ ಒಬ್ಬ ಅವತಾರ ಪುರುಷನ ಜನನ ಎಂದು ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಿ ಆಗಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಅಥವಾ ಮನಸ್ಸು ಇದ್ದುದಾಗಿದ್ದರೆ ಅದು ಗೆಲಿಲಿಯೋ-ಜನನ ಕುರಿತು ತಳೆದ ನಿರ್ಣಯವನ್ನು ಉತ್ತಮೀಕರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆತ ಹುಟ್ಟಿದ್ದು ಧರ್ಮ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ನಡುವಿನ ಘೋರ ಕದನದ ರಂಗು ಕೆಂಪಿನಿಂದ ಕಡುಗೆಂಪಿಗೆ ಕಾವೇರುತ್ತಿದ್ದ ದಿನಗಳಂದು, ರೋಮನ್ ಕ್ಯಾತೊಲಿಕ್ ಧರ್ಮದ ಕೇಂದ್ರ ಇಟಲಿಯಲ್ಲಿ. ಇನ್ನು ಆ ಪರ್ವಕಾಲ ಹೇಗಿತ್ತು ? ಧರ್ಮವೇ ಸರ್ವಶ್ರೇಷ್ಠ ; ವಿಜ್ಞಾನವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಮಾನವಚಿಂತನಪ್ರಕಾರಗಳೆಲ್ಲವೂ ಧರ್ಮಾಧೀನವಾಗಿರತಕ್ಕದ್ದು ; ಮತ್ತು ಸರ್ವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ—ಸಮಾಜ, ಕಾನೂನು, ಸಂಸಾರ, ಶಿಕ್ಷಣ ಇತ್ಯಾದಿ—ಧಾರ್ಮಿಕ ಗ್ರಂಥಗಳು, ಇವನ್ನು ಧರ್ಮಪ್ರಭುಗಳು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವ ಪ್ರಕಾರ, ನಿರ್ಣಾಯಕವಾಗಿರತಕ್ಕದ್ದು : ಈ ತೆರನಾದ ಅಂಧಂತಮಸ್ಸು ಅಂದು ತನ್ನ ಕಬಂಧಬಾಹುಗಳನ್ನು ಬಿಗಿಗೊಳಿಸುತ್ತಿತ್ತು. (೧೯೯೭ರಂದು ?!)

ಇಂಥ ಬೌದ್ಧಿಕ ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮರುಭೂಮಿಗೆ ಮೊದಲ ಮಳೆಯಾಗಿ ನವಚಿಂತನೆಯ ಹೊನಲಾಗಿ ಬಂದವ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್. ಆಗ ಚಿಗುರೊಡೆದ ಎರಡು ಹಸುರುಗಳು ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಮತ್ತು ಕೆಪ್ಲರ್. ಆಧುನಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರವರ್ತಕರಲ್ಲೊಬ್ಬರಾದ ವರ್ನರ್ ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್ (೧೯೦೧-೭೬) ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ (೧೯೭೩) : "ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪರಂಪರೆಯ ಪಾತ್ರ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಆಯ್ಕೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಆಳ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅದು ತನ್ನ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಇದು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭಗೋಚರವಲ್ಲ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾವು ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮೊದಲು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಬೇಕು. ಪ್ರಸಕ್ತ ಶತಮಾನದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರ್ಯಕಲಾಪಗಳಲ್ಲಿ ಇಂದಿಗೂ ನಾವು ೧೬ನೆಯ ಮತ್ತು ೧೭ನೆಯ ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್, ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಮತ್ತು ಇವರ ಉತ್ತರಾಧಿಕಾರಿಗಳು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿ ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದ ವಿಧಾನವನ್ನೇ ಸಾರತಃ ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ... ಅನುಭವದ ಬಗ್ಗೆ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಪ್ರಸ್ತಾವಿಸಿದಾಗ ಅದು ಗಣಿತೀಯ ಕಟ್ಟುಪಾಡುಗಳಿಂದ ವಿಶದೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅನುಭವವೆಂಬುದು ಅವನ ಅರ್ಥ. ತತ್‌ಕ್ಷಣದ ಅನುಭವದಿಂದ ದೂರಸರಿದು ಅದನ್ನು ಆದರ್ಶೀಕರಿಸಿದಾಗ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿರುವ ಗಣಿತೀಯ ಸಂರಚನೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು ಮತ್ತು ತನ್ಮೂಲಕ ಹೊಸತಾದ ತಿಳಿವಳಿಕೆಗೆ ಆಧಾರವಾದ ನೂತನ ಸರಳ ವಿಧಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಬಹುದು ಎಂಬು

ದಾಗಿ ಕೋಪರ್ನಿಕಸ್ ಮತ್ತು ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಭಾವಿಸಿದರು.

"ಹಗುರ ವಸ್ತು ಭಾರವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವುದೆಂದು ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ ಸರಿಯಾಗಿಯೇ ಹೇಳಿದ್ದ. ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳೂ ಶೂನ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ವೇಗದಿಂದ ಬೀಳುವುವೆಂದೂ ಈ ಪತನವನ್ನು ಸರಳಗಣಿತ ನಿಯಮಗಳಿಂದ ವಿವರಿಸಬಹುದೆಂದೂ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಸಾಧಿಸಿದ. ಶೂನ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿಯ ಪತನವನ್ನು ಆತನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಿಖರವಾಗಿ ಗಮನಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಈ ಸಾಧನೆ ನೂತನ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿತು. ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವುದನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು ಹೊಸ ವಿಧಾನದ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಬದಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಸೃಷ್ಟಿ, ತದನುಗುಣವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಆಲೇಖ್ಯ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಸಿದ್ಧಾಂತಾನುಸಾರ ಅವುಗಳ ಗಣನೆ ಅದರ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿತ್ತು.

"ಆದ್ದರಿಂದ ನೂತನ ವಿಧಾನ ಕುರಿತಂತೆ ಎರಡು ಲಕ್ಷಣಗಳು ಅಗತ್ಯ : ೧. ಅನುಭವವನ್ನು ಆದರ್ಶೀಕರಿಸುವ ಹಾಗೂ ಪ್ರತೀಕಿಸುವ, ಮತ್ತು ತನ್ಮೂಲಕ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ನವ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ನೂತನ ಮತ್ತು ಅತಿನಿಖರ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಆಲೇಖಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ. ೨. ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳೆಂದು ಹೆಸರಿರುವ ಗಣಿತೀಯ ಕಟ್ಟುಪಾಡುಗಳ ಜೊತೆ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ತುಲನೆ."

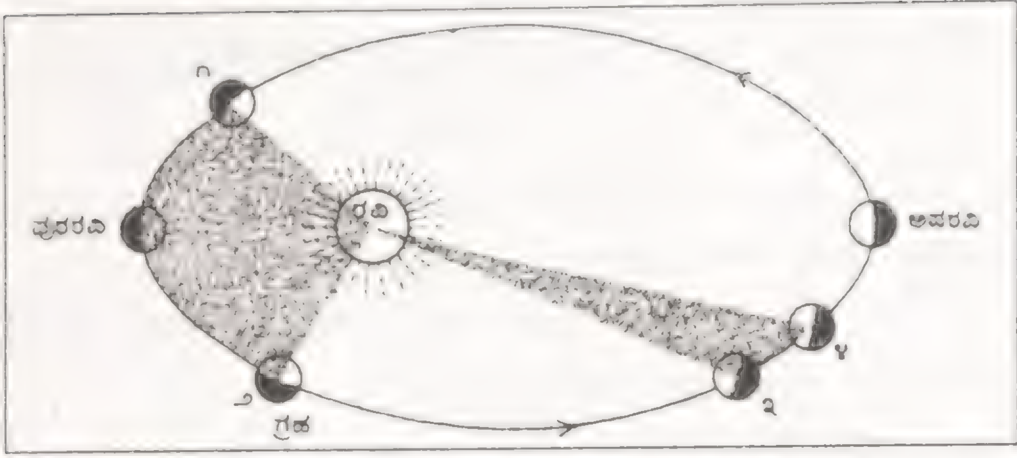
ಸಾರಾಂಶವಿಷ್ಟು : ಭೌತವಿದ್ಯಮಾನಗಳು, ಮೇಲುನೋಟಕ್ಕೆ ಕಾಣುವಂತೆ, ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ಯಾವ ವಿಧಿನಿಯಮಗಳಿಗೂ ಒಳಪಡದೆ ಜರಗುವುವೆಂಬ ಭಾವನೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನಿಜಕ್ಕೂ ಇವುಗಳ ತಳದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಲಗಳು ಅಥವಾ ಪ್ರಭಾವಗಳು ನಿರಂತರ ಅಂತರಕ್ರಿಯಾನಿರತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಭೌತ (ಮೂರ್ತ) ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಬಲ (ಅಮೂರ್ತ) ರೂಪಗಳಿವು. ಇವುಗಳ ಶೋಧನೆ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎದುರಿಸುವ ಸಮಸ್ಯೆ. ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಅನುಸರಿಸಿದ್ದು ಈ ಹಾದಿಯನ್ನು—ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಿಸುವ ಏಕೈಕ ಋಜುಮಾರ್ಗವನ್ನು. ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಮತಧರ್ಮ, ಅಸಂಗತ ತರ್ಕಶಾಸ್ತ್ರ, ಅಪೌರುಷೇಯ ಮುಂತಾದ ವಿಜ್ಞಾನೇತರ ಶಾಸ್ತ್ರಾಂಧ ವಿಧಿಗಳ ಕಪಿಮುಷ್ಟಿಯಿಂದ ವಿಮೋಚನೆಗೊಳಿಸಿದಾತ ಗೆಲಿಲಿಯೋ. "ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಸಾವಿರ ಮಂದಿಯ ಪ್ರಭು ಸಮ್ಮತಿಯೂ ಏಕವ್ಯಕ್ತಿಯ ಕಾರಣಾನ್ವೇಷಣೆ ಎದುರಿಗೆ ಕ್ಷುಲ್ಲಕ" ಎಂಬುದು ಈತನ ಸಂದೇಶ.

ಬಾಹ್ಯಬಲದ ಗಣಿತೀಯ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ, ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ನಿರ್ಣಯಪ್ರಯತ್ನ, ಲೋಲಕ ಸೂತ್ರ, ದೂರದರ್ಶಕದ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಇದರ ಮೂಲಕ ವಿಶ್ವದರ್ಶನಕ್ಕೆ ತೆರೆದ ಹೊಸ ಕಿಟಕಿ, ಗುರುವಿನ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರ, ಆಕಾಶಗಂಗೆ ಎಂದರೆ ಅತಿದೂರದಲ್ಲಿ ಹರಡಿಹೋಗಿರುವ ಅಸಂಖ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ (ಸೂರ್ಯರ) ಸಮುದಾಯ ಮುಂತಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ನೀಡಿ ವಿಜ್ಞಾನವಾಹಿನಿಗೆ ಹೊಸ ನೀರು ಹೊಸ ಹರಿವು ಮತ್ತು ಹೊಸ ಹರವು ಒದಗಿಸಿದಾತ ಗೆಲಿಲಿಯೋ.

ಗೆಲಿಲಿಯೋನ ಸಮಕಾಲೀನ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಕೆಪ್ಲರ್. ಈತ ಗಣಿತನಿಶಿತಮತಿ, ಸಿದ್ಧಾಂತಕುಶಲಿ ಮತ್ತು ಸೌಂದರ್ಯಾನ್ವೇಷಕ. ಆನ್ರೀ ಪ್ವಾನ್‌ಕ್ವಾರೇ (೧೮೫೪-೧೯೧೨) ಎಂಬ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗಣಿತ-ಭೌತ ಸಿದ್ಧಾಂತಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆದ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಗಳಿಗೆ ನಿದರ್ಶನ ಕೆಪ್ಲರ್. ಮೊದಲನೆಯ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ : "ನಿಸರ್ಗ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಎಂಬುದಕ್ಕಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅದನ್ನು ಅಧ್ಯಯನಗೈಯುವುದಿಲ್ಲ. ಅವನು ಅದನ್ನು ಅಧ್ಯಯನಗೈಯುವುದು ಅದರಲ್ಲಿ ಅವನಿಗೆ ಆನಂದ ಲಭಿಸುವುದರಿಂದ. ಅದರಲ್ಲಿ ಅವನಿಗೆ ಆನಂದ ಲಭಿಸುವುದು ಅದು ಸುಂದರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ. ನಿಸರ್ಗ ಸುಂದರವಾಗಿರದಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ನಿಸರ್ಗವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವಾಗಿದ್ದರೆ ಬದುಕು ಅರ್ಥಹೀನವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಇಂದ್ರಿಯಗಳಿಗೆ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು—ಅಂದರೆ ಗುಣಗಳ ಮತ್ತು ತೋರಿಕೆಗಳ ಬಾಹ್ಯ ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು—ಇಲ್ಲಿ ನಾನು ಪ್ರಸ್ತಾವಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ. ಆ ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸುವೆನೆಂದಲ್ಲ. ಅದೆಂದೂ ನನ್ನ ಉದ್ದೇಶ ಅಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಜೊತೆ ಏನೂ ವ್ಯವಹಾರವಿಲ್ಲ. ಬದಲು, ನನ್ನ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವುದು ಭಾಗಗಳ ಸುಸಂಗತ ಮೇಳನದಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಮತ್ತು ಶುದ್ಧ ಪ್ರತಿಭೆಗೆ ಗ್ರಾಹ್ಯವಾಗುವ ಆ ಗಭೀರ ಸೌಂದರ್ಯ." ಎರಡನೆಯ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ : "ಸರ್ವವನ್ನೂ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ತರುವುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಕೆಲಸ. ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಮನೆ ಕಟ್ಟುವಂತೆ ಮಾಹಿತಿಗಳಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ ಎನ್ನುವುದುಂಟು. ಆದರೆ ಕಲ್ಲುಗಳ ಗುಪ್ಪೆ ಹೇಗೆ ಮನೆ ಆಗದೊ ಹಾಗೆ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಮೊತ್ತ ವಿಜ್ಞಾನ ಆಗದು."

ಸೌಂದರ್ಯ ಪ್ರಜ್ಞೆಯೂ ಗಣಿತ ಕೌಶಲವೂ ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಬೆಸುಗೆಗೊಂಡು ಕೆಪ್ಲರ್‌ನ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ಅರಳಿತ್ತು. ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅದೊಂದು ವಿವರಣಾತ್ಮಕ ಶಾಸ್ತ್ರವೆಂಬ ದ್ವಿತೀಯಕ ಅಂತಸ್ತಿನಿಂದ ಮೇಲೆತ್ತಿ, ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಸುಭದ್ರ ತಳಹದಿ ಮೇಲೆ ನೆಲೆನಿಲ್ಲಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಅಂತಸ್ತು ನೀಡಿದ ಶಕ ಪುರುಷ ಕೆಪ್ಲರ್. ಪರಮಾತ್ಮ ಸರ್ವೋತ್ಕೃಷ್ಟ ಕಲಾವಿದ ; ಆತ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿಯೂ ಕಲಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ ಕುಂಚಿಸಿದ್ದಾನೆ ; ಮಾನವನಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಪಡಿಯಚ್ಚನ್ನೇ ಎರಕಹೊಯ್ದು ಈತನಿಗೆ ಮನಸ್ಸು ಎಂಬ ಪರಿಗ್ರಹಣಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅನುಗ್ರಹಿಸಿದ್ದಾನೆ ; ಆದ್ದರಿಂದ ಪರಮಾತ್ಮಕೃತ ವಿಶ್ವಾಂತರ್ಗತ ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು ಮಾನವ ಅಂಗೀಕರಿಸಬೇಕು, ಹಾಗೂ ತನ್ನ ಚಿಂತನೆಯ ಮೂಲಕ ಆ ಸೌಂದರ್ಯದ ರಹಸ್ಯ ಅರಸಬೇಕು : ಇಂಥ ಪವಿತ್ರ ಕರ್ತವ್ಯ ತನ್ನ ಪಾಲಿಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸದಿಂದ ಗ್ರಹಿಸಿ ಶ್ರಮಿಸಿ ದುಡಿದು ವಿಶ್ವಸಂಗೀತದ ಮೂರು ಪ್ರಧಾನ ಸ್ವರ ಅಥವಾ ವರ್ಣಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಮಹಾಕಲಾವಿದ ಕೆಪ್ಲರ್. ಕೆಪ್ಲರ್ ಗ್ರಹಚಲನ ನಿಯಮಗಳೆಂದು ಇವು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ (ಚಿತ್ರ ೩) :

೧. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗ್ರಹವೂ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ದೀರ್ಘವೃತ್ತ ಕಕ್ಷೆಯ ಮೇಲೆ



ಚಿತ್ರ ೩. ಕೆಪ್ಲರ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಗ್ರಹಚಲನ ನಿಯಮಗಳ ದೃಶ್ಯರೂಪ. ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆ (ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಗ್ರಹ ರೇಖಿಸುವ ಸಂವೃತಪಥ) ದೀರ್ಘವೃತ್ತ—ವೃತ್ತ ಅಲ್ಲ ; ಸೂರ್ಯನ ನೆಲೆ "ರವಿ" ಎಂಬಲ್ಲಿದೆ. (ನೆಲೆಯ ಹೆಸರು ನಾಭಿ, ದೀರ್ಘವೃತ್ತದ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಕುರಿತಂತೆ ಇದೊಂದು ಸ್ಥಿರ ಬಿಂದು)—ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿಲ್ಲ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ—ಉದಾಹರಣೆಗೆ ೩೦ ದಿವಸಗಳು—ಗ್ರಹಸ್ಥಾನ ೧ರಿಂದ ಸ್ಥಾನ ೨ಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಲಿ. ಹಲವು ಕಾಲಾನಂತರ ಅಷ್ಟೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ಸ್ಥಾನ ೩ರಿಂದ ಸ್ಥಾನ ೪ಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಲಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ರವಿ-ಗ್ರಹರೇಖೆ ಸೂರ್ಯನನ್ನು (ರವಿ) ಕುರಿತು ಕುಂಚಿಸುವ ಸಲೆಯನ್ನು ನೆರಳು ಮಾಡಿದೆ. ಕೆಪ್ಲರ್ ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಸಾಧಿಸಿದ : ಸಲೆ ೧-ರವಿ-೨ = ಸಲೆ ೩-ರವಿ-೪. ಆದ್ದರಿಂದ (ಕಂಸ ೧-ಪುರರವಿ-೨ರ ದೀರ್ಘತೆ ಕಂಸ ೩-೪ರದಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ. ಆದರೆ ಈ ಕಂಸಗಳನ್ನು ರೇಖಿಸಲು ಗ್ರಹ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಅವಧಿಗಳು ಸಮ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಂಸ ೧-ಪುರರವಿ-೨ ರೇಖಿಸುವಾಗ ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಕಂಸ ೩-೪ ರೇಖಿಸುವಾಗಿನದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ಅರ್ಥಾತ್ ಸೂರ್ಯಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಕ್ಷಾವೇಗ, ಸೂರ್ಯದೂರದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಕಕ್ಷಾವೇಗ ; ಪುರರವಿಯಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ. ಅಪರವಿಯಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ. ಪುರರವಿ-ಅಪರವಿ ವ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ದೀರ್ಘವೃತ್ತದ ದೀರ್ಘಾಕ್ಷವೆಂದು ಹೆಸರು. ಇದರ ದೀರ್ಘತೆ ೨a ಆಗಿರಲಿ. ಗ್ರಹದ ಪರಿಭ್ರಮಣಾವಧಿ (ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಹೊರಟು ಮತ್ತೆ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಮರಳುವ ತನಕದ ಕಾಲ, "ವರ್ಷ") T ಆಗಿರಲಿ. ಪುನಃ ಕೆಪ್ಲರ್ ಗಣಿತರೀತ್ಯ ರುಜುವಾತಿಸಿದ : $T^2 \alpha a^3$ ಅಥವಾ $T^2 = k.a^3$ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಸಮಸ್ತ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ k ಒಂದು ಸ್ಥಿರಾಂಕ.

ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯ ಈ ದೀರ್ಘವೃತ್ತದ ಒಂದು ನಾಭಿಯಲ್ಲಿರುವುದು.

೨. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗ್ರಹವೂ ಸೂರ್ಯ ಕುರಿತಂತೆ ಸಮ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಮ ಸಲೆಗಳನ್ನು ಕುಂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಗ್ರಹದ ಸಲೆವೇಗ ನಿಯತವಾಗಿರುವುದು.

೩. ಗ್ರಹದ ಪರಿಭ್ರಮಣಾವಧಿಯ ವರ್ಗ, ಸೂರ್ಯ-ಗ್ರಹ ಸರಾಸರಿ ಅಂತರದ ಘನಕ್ಕೆ ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತೀಯವಾಗಿದೆ.

ಮೊದಲನೆಯ ನಿಯಮ, ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಖಚಿತ ಗಣಿತ ಪ್ರತಿರೂಪ ಚಿತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದು, ಗ್ರಹಚಲನೆಯ ನಿಯತಿಯನ್ನು ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಮೂರನೆಯದು, ಗ್ರಹದ ಪರಿಭ್ರಮಣಾವಧಿಗೂ ಕಕ್ಷೆಯ ದೀರ್ಘತಮ ವ್ಯಾಸಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ಗಣಿತಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿಧಿಸುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ವಾಸ್ತವ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಗಣಿತ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಕೆಪ್ಲರ್ ನಿಯಮಗಳು ಒದಗಿಸಿದುವು ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಭೌತವೈಜ್ಞಾನಿಕಾಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ವೇದಿಕೆ ಕಟ್ಟಿದುವು. ಈ

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವೇದಿಕೆ ಮೇಲೆ ನಿಂತು ವಿಶ್ವದ ಭೌತವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಬರೆದಾತ ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ (೧೬೪೨-೧೭೨೭).

"ನಿಲ್ಲಲು ನೆಲೆ ತೋರಿಸಿ. ಸಮಸ್ತ ಭೂಮಂಡಲವನ್ನೂ ಎತ್ತಿ ಒಗೆದು ಬಿಡುತ್ತೇನೆ" ಎಂಬ ಉದ್ಗಾರವನ್ನು ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೨೮೭-೨೧೨) ಘೋಷಿಸಿದನೆಂದು ಪ್ರತೀತಿ. ಸನ್ನೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆ ತತ್ತ್ವದ ದರ್ಶನ ಈತನಿಗಾದಾಗ ಅದರ ಸರಳತೆ ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿಂದ ದಂಗುಬಡಿದು ಹೋದನಂತೆ.

ಕಲ್ಲಿನ ಭೂಮ ಚಪ್ಪಡಿ. ಇದನ್ನು ಈ ನೆಲೆಯಿಂದ ಆ ನೆಲೆಗೆ ಸರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ನಾಲ್ಕು ಮಂದಿ ಗಟ್ಟಿ ಕುಳಗಳು ಎತ್ತಲು ಹೆಣಗುತ್ತಾರೆ. ಕಲ್ಲು ಜಗ್ಗದು. ತಳ್ಳಲು ಬಲ ಹೂಡುತ್ತಾರೆ. ಚಪ್ಪಡಿ ಸೋಲೊಪ್ಪದು—ರಾವಣಬಲಕ್ಕೂ ಗೋಕರ್ಣ ಶಿವಲಿಂಗ ಹೇಗೆ ಸಗ್ಗಲಿಲ್ಲವೋ ಹಾಗೆ. ಒಬ್ಬ ಕಬ್ಬಿಣದ ಉದ್ದ ಸಬ್ಬಲು ತರುತ್ತಾನೆ. ಇದರ ಚೂಪು ಕೊನೆಯನ್ನು ಚಪ್ಪಡಿಯ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ನೆಲಬಗೆದು ಕೆಳತೂರುತ್ತಾನೆ. ನಡುವೆ ಆನಿಕೆಯಾಗಿ ಮರದ ದಿಮ್ಮಿ ಇಡುತ್ತಾನೆ. ಸಬ್ಬಲಿನ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ತುಸುವೇ ಬಲಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಮೀಟುತ್ತಾನೆ. ಅಗೋ ! ಚಪ್ಪಡಿ ಮಿಸುಕಿತು. ಸ್ಥಾಣು ಮಣಿಯಿತು. ಕಡಿಮೆ ಬಂಡವಾಳ ಹೂಡಿ ಹಿರಿಲಾಭ ಗಿಟ್ಟಿಸುವ ಈ ಭೌತಕೌಶಲಕ್ಕೆ ಸನ್ನೆಯ ಮೀಟು ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದೊಂದು ಅನುಭವಜನ್ಯ ನಿಯಮ. ಮನುಕುಲದ ಆದಿಯಿಂದಲೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಬಲಹೂಡುವ ಕೊನೆ ಮತ್ತು ಆನಿಕೆ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಆದಂತೆ, ಅದೇ ಭಾರವನ್ನು (ಚಪ್ಪಡಿ) ಕಡಿಮೆ ಕಡಿಮೆ ಬಲ ಪ್ರಯುಕ್ತಿಸಿ ಎಬ್ಬಿ ದಬ್ಬುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಸಹ ಗೊತ್ತಿದೆ. ಇಂಥ ಒಂದು ಸಹಜ ಮತ್ತು ಸುಲಭ ಪ್ರಯೋಗದ ತಳದಲ್ಲಿ ನಿಸರ್ಗದ ಯಾವ ರಹಸ್ಯ ಮರಸು ಕುಳಿತಿದೆ ಎಂಬುದರ ಅರಿವು ಮೂಡಲು ನಾಗರಿಕತೆ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ಆಗಮನದ ತನಕವೂ ಕಾದಿರಬೇಕಾಯಿತು—ಶಬರಿಯಂತೆ.

ಚಿಂತನೆಯ ಕ್ರಮವೇ ಹಾಗೆ. ಚಿಂತಕನ ಮನಸ್ಸಿನ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಯೆ ಸದಾ ಮಂಥನವಾಗುತ್ತಲೇ ಇರುವುದು. ..ಮು ತಪಶ್ಚರ್ಯೆ—ಸಮಸ್ಯೆಯಿಂದ ವಶೀಕೃತನೂ ಸಂಪೀಡಿತನೂ (posessed and obsessed) ಆಗಿರುವ ಏಕಾಗ್ರತೆಯ ಸನ್ನಿವೇಶ. ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಅನೂಹ್ಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಸಾಧಾರಣ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಪರಿಹಾರ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗುವುದು. ಇದು ಸಾಕ್ಷಾತ್ಕಾರ. ಆಗ ಕಟ್ಟೆಯೊಡೆದು ದಂಡೆ ಕಡಿದು ಧುಮುಧುಮಿಸುವ ಆನಂದಾಭಿವ್ಯಕ್ತಿ ಹೇಗೆ ಸಂಭವಿಸೀತೆಂಬುದನ್ನು ಆ ಚಿಂತಕ ಕೂಡ ಮುಂಗಾಣಲಾರ—ವ್ಯಾಧತ್ವ ವಾಲ್ಮೀಕಿತ್ವಕ್ಕೆ ಉತ್ತಾರಣೆಗೊಂಡಂತೆ.

ಮಾನಿಷಾದ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾಂ ತ್ವಮಗಮಃ ಶಾಶ್ವತೀ ಸಮಾಃ
ಯತ್ಕ್ರೌಂಚ ಮಿಥುನಾದೇಕಮವಧೀಃ ಕಾಮಮೋಹಿತಂ ॥ ವಾಲ್ಮೀಕಿ ॥

ಮಾಣ್, ನಿಷಾದನೆ ಮಾಣ್ ! ಕೊಲ ಸಾಲ್ಗುಮಯ್ಯೊ ಮಾಣ್ !
ನಲಿಯುತಿರೆ ಬಾನ್ ಬನದ ತೊರೆ ಮಲೆಯ ಭುವನ ಕವನಂ
ಸುಖದ ಸಂಗೀತಕೆ ವಿಷಾದಮಂ ಶ್ರುತಿಯೊಡ್ಡಿ
ಕೆಡಿಸುವಯ್ ? ||ಶ್ರೀರಾಮಾಯಣ ದರ್ಶನಂ ||

ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ "ಯುರೀಕಾ ಯುರೀಕಾ !" ಎಂದು ಉದ್ಗರಿಸುತ್ತ ಜಳಕದ ಕಡಾಯಿಯಿಂದ ದಿಗಂಬರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ಓಡಿದ್ದು, ಪುರಂದರದಾಸರು "ಕಂಡೆನಾ ಕನಸಿನಲಿ ಗೋವಿಂದನಾ" ಎಂದು ಕುಣಿದಾಡಿದ್ದು ಕೆಲವೇ ನಿದರ್ಶನಗಳು.

ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ತರುವಾಯ ಬುದ್ಧಿ ಪ್ರಖರತೆಯ ಆ ಔನ್ನತ್ಯಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಚಿಂತನಶೀಲತೆಯ ಆ ಪ್ರಗಾಢತೆಗೆ ಏರಿದ ಪ್ರಥಮ ವ್ಯಕ್ತಿ ನ್ಯೂಟನ್. ತನ್ನ ಸಾಧನೆ ಸಿದ್ಧಿ ಅಂತೆಯೇ ಕೀರ್ತಿ ಪ್ರಚಾರಗಳ ಶೃಂಗದಲ್ಲಿ ಏಕಮೇವಾದ್ವಿತೀಯ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿ ವಿಜೃಂಭಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗಲೇ ಈತ ನುಡಿದ ಮಾತು : "ನಾನು ಇತರ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗಿಂತ ತುಸು ಆಚೆಗೆ ನೋಡಿರುವುದು ನಿಜವೇ ಆಗಿದ್ದರೆ (ನಾನು) ದೈತ್ಯರ ಹೆಗಲುಗಳ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿರುವುದೇ ಅದರ ಕಾರಣ."

ಆ ದೈತ್ಯರು ಯಾರು ? ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್, ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್, ಟಾಲೆಮಿ, ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್, ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಮತ್ತು ಕೆಪ್ಲರ್. ಇವರು ಕಟ್ಟಿದ ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಭೂಕೇಂದ್ರವಾದದ ಮಂಡನೆ ; ಗೋಚರ ವಿದ್ಯಮಾನದ ತಳದಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಅಗೋಚರ ತತ್ತ್ವದ ಅನ್ವೇಷಣೆ ; ಭೂಕೇಂದ್ರವಾದದ ಗಣಿತರೂಪವೇ ಟಾಲೆಮಿ ವಾದ : ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರವಾದದ ಮಂಡನೆ—ವಾಸ್ತವತೆಗೆ ಸಮೀಪವಾಯಿತು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ : ಬಲ-ಚಲನೆ ಸಂಬಂಧ ನಿರೂಪಣೆ, ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಗದ ಭದ್ರ ತಳಹದಿ ; ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ (ವಿಶ್ವ)ಗಾನದ ಮೂರು ಪ್ರಧಾನ ಸ್ವರಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರ.

ಇವಿಷ್ಟನ್ನೂ ಆಧರಿಸಿ ಬೆಸೆದು ಸ್ವಪ್ರತಿಭೆ ಅಂತರ್ಬೋಧೆಗಳ ಮೂಸೆಯಲ್ಲಿ ಏಕಪಾಕ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದಾತ ನ್ಯೂಟನ್. ಈತನ ಇನ್ನೂರನೆಯ ಪುಣ್ಯತಿಥಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ೧೯೨೭. ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ನ್ಯೂಟನ್ ಎಂದು ಖ್ಯಾತರಾದ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಬರೆದರು : "ನ್ಯೂಟನ್ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುವುದೆಂದರೆ ಆತನ ಕೃತಿ ಕುರಿತು ಚಿಂತಿಸುವುದು ಎಂದರ್ಥ. ಏಕೆಂದರೆ ಚಿರಂತನ ಸತ್ಯದ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕಾಗಿ ನಡೆದ ಹೋರಾಟದ ದೃಶ್ಯ ಆತನ ಮೇಲೆ ಪ್ರದರ್ಶಿತವಾಯಿತೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಆತನನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸರಳ ಭೌತ ಊಹೆಗಳಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ ಶುದ್ಧ ತಾರ್ಕಿಕ ನಿಗಮನಗೈದು ಇಂದ್ರಿಯ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷಗೋಚರ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಗೆ ಯುಕ್ತ ವಿವರಣೆ ಕೊಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕೆಂಬುದಾಗಿ ನ್ಯೂಟನ್‌ನಿಗಿಂತ ಸಾಕಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ಇದ್ದ ಸಮರ್ಥಮತಿಗಳು ಪರಿಭಾವಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಸುಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ರೂಪಿಸಲಾದ ಆಧಾರಭಾವನೆಯನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದ ಮೊದಲಿಗ ನ್ಯೂಟನ್. ಇದರಿಂದ ಆತ, ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿಯೂ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ ಅನು

ಭವದೊಡನೆ ಸಂಗತವಾಗಿರುವ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಒಂದು ವಿಶಾಲಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನೇ ಗಣಿತ ಚಿಂತನೆಯ ಮೂಲಕ, ನಿಗಮಿಸಲು ಸಮರ್ಥನಾದ.''

ನ್ಯೂಟನ್ ಜನನ ಇತಿಹಾಸಕ್ಕೆ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಲಾಗದ—ಅಂದರೆ ಒಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬರುವ—ಮಹಾಪರ್ವಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿತು.

ಒಂದು ಸುಂದರ ಸಾಯಂಕಾಲ. ನ್ಯೂಟನ್ ತನ್ನ ಉದ್ಯಾನದಲ್ಲಿ ವಿರಮಿಸಿ ಗಹನ ಗಣಿತ ಚಿಂತನೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾನೆ. ಬಾಹ್ಯ ಲೋಕದ ಪರಿವೆ ಇಲ್ಲ. ಅಂತರ್ಮುಖತ್ವದ ಪರಾಕಾಷ್ಠೆ. ಹಠಾತ್ತನೆ ಆತ ಬಹಿರ್ಮುಖಿ ಆಗಬೇಕಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಒದಗಿದೆ. ತೊಟ್ಟು ಕಳಚಿದ ಸೇಬಿನ ಹಣ್ಣು ಮರದಿಂದ ನೆಲಕ್ಕೆ ಕೆಡೆದಿದೆ. ಈ ದೃಶ್ಯ ಮತ್ತು ಸದ್ದು ಆತನ ಏಕಾಗ್ರತೆಗೆ ಭಂಗ ತಂದಿವೆ. ಇದು ಪ್ರತೀತಿ.

ನ್ಯೂಟನ್-ಚಿಂತನೆಗೆ ಈ ಯಃಕಶ್ಚಿತ್ (?) ನೈಸರ್ಗಿಕ ಘಟನೆ ಹೊಸ ತಿರುವು ನೀಡಿತು. ಆತನ ವಾದ ಹರಿದ ಪರಿ : ಪಕ್ವಫಲ ಮಾತೃವೃಕ್ಷದಿಂದ ವಿಮೋಚನೆಗೊಳ್ಳುವುದೇನೋ ಸರಿ : ಆದರೆ ಅದು ಮೇಲಕ್ಕೆ ನೆಗೆಯದೆ ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಸರಿಯದೆ, ನೆಲಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿಯೇ ಬೀಳಬೇಕು ಏಕೆ ? ಹಾಗಾದರೆ ಮರದಿಂದ ಸೇಬು ಭೂಮಿಗೆ ಕೆಡೆಯುವಂತೆ ಚಂದ್ರನೂ ಕೆಡೆಯಬೇಕು ಅಲ್ಲವೆ ? ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ಚಂದ್ರ ಆ ಹಿರಿದೂರದಲ್ಲಿದೆಯಾಗಿ, ಭೂಮಿಗೆ ಬೀಳುತ್ತಿಲ್ಲ, ಬದಲು ಇವರ ಸುತ್ತ ಸಂವೃತ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ (ಸರಿಸುಮಾರಾಗಿ ವೃತ್ತ) ನಿರಂತರ ಗತಿಶೀಲವಾಗಿದೆ. ರಹಸ್ಯವೇನು ? ನ್ಯೂಟನ್ ಬರೆದಿದ್ದಾನೆ :

"ಚಾಂದ್ರಕಕ್ಷೆಯವರೆಗೂ ಗುರುತ್ವ ಹಬ್ಬಿರುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅದೇ ವರ್ಷ (೧೬೬೬) ಯೋಚಿಸತೊಡಗಿದೆ. ಗೋಳದೊಳಗೆ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ಗೋಲಿ ಆ ಗೋಳದ ಮೈಯನ್ನು ಅದುಮುವ ಬಲವನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ್ದೆ. ಅಲ್ಲದೇ, ಗ್ರಹಗಳ ಪರಿಭ್ರಮಣಾವಧಿಗಳು ಕಕ್ಷಾಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ (=ಸೂರ್ಯ) ಗ್ರಹ ದೂರಗಳ ಒಂದೂವರೆ ಘಾತಗಳಿಗೆ ಅನುಪಾತೀಯವಾಗಿವೆಯೆಂದು ಕೆಪ್ಲರ್‌ನಿಯಮಗಳಿಂದ ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಎಂದೇ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಬಂಧಿಸುವ ಬಲಗಳು ಪರಿಭ್ರಮಣಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ಗ್ರಹದೂರಗಳ ವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಲೋಮಾನುಪಾತೀಯವಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ನಿಗಮಿಸಿದೆ ; ಮತ್ತು ಮುಂದಕ್ಕೆ, ಚಂದ್ರನನ್ನು ಅದರ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಬಲವನ್ನು ಭೂತಲದಲ್ಲಿಯ ಗುರುತ್ವ ಬಲದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಇವು ಸರಿಸುಮಾರಾಗಿ ತಕ್ಕಷ್ಟು ತಾಳೆ ಆಗುವುವೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡೆ.''

ಮೊದಲು ಸೇಬು, ಮುಂದೆ ಬಾನ-ಸೇಬು-ಚಂದ್ರ, ತರುವಾಯ ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಣ. ವಿಶ್ವಸರ್ವತ್ರ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲವನ್ನು (=ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ನಿಹಿತವಾಗಿರುವ ಭಾರದ/ಗುರುತ್ವದ ಕಾರಣವಾಗಿ ಅದು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಕೇಂದ್ರದೆಡೆಗೆ ಸೆಳೆಯುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಗುಣ) ನ್ಯೂಟನ್ ಖಚಿತ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿದ :

ಎರಡು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ನಡುವೆ ವರ್ತಿಸುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ ಅವುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧಕ್ಕೆ ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತೀಯವಾಗಿಯೂ ನಡುವಿನ ಅಂತರದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಲೋಮಾನುಪಾತೀಯವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು. (ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಲೋಮವರ್ಗ ನಿಯಮವೆಂಬ ಹೆಸರುಂಟು.)

ಪ್ರತೀಕಗಳಲ್ಲಿ : ಆ ಕಾಯಗಳ ರಾಶಿಗಳು M ಮತ್ತು M' ಆಗಿದ್ದು ನಡುವಿನ ಅಂತರ R ಆಗಿದ್ದರೆ ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಸೆಳೆಯುವ—ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ವರ್ತಿಸುವ—ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ $GMM' \div R^2$. ಇಲ್ಲಿ Gಯ ಬೆಲೆ ವಿಶ್ವಾದ್ಯಂತ—ರಾಶಿಗಳು (M ಮತ್ತು M') ಮತ್ತು ಅಂತರ (R) ಏನೇ ಆಗಿದ್ದರೂ—ಒಂದೇ ಆಗಿದೆ. Gಗೆ ವಿಶ್ವಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿರಾಂಕವೆಂದು ಹೆಸರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಭೂಮಿ (ರಾಶಿ M) ಮತ್ತು ಚಂದ್ರ (ರಾಶಿ M') ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಬಲ $GMM' \div R^2$. ಇಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ-ಚಂದ್ರ ಅಂತರ R.

ಅಣುರೇಣುತೃಣಕಾಷ್ಠದಿಂದ ತೊಡಗಿ ಪರ್ವತ ಗ್ರಹ ನಕ್ಷತ್ರ ನೀಹಾರಿಕೆ ವರೆಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ರಾಶಿ ಇದೆ. ಎಂದೇ ತನ್ನತ್ತ ಇತರ ಸಮಸ್ತವನ್ನೂ ಸೆಳೆಯುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಬಲ ಈ ರಾಶಿಗೆ ಉಂಟು. ತಾತ್ತ್ವಿಕವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ನಿಮ್ಮ ರೆಪ್ಪೆಯ ಮಿಟುಕು ಕೂಡ ಅತಿ ದೂರದ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳನ್ನೂ ಹಂದಾಡಿಸದಿರದು. ಇದು ಅಳತೆಗೆ ಸಿಕ್ಕದು, ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಒಗ್ಗದು—ಅಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ. ಆದರೂ ವಿಚಿತ್ರಾತಿವಿಚಿತ್ರ. ಭೂಮಕಾಯಗಳ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಬಲದ ಪ್ರಭಾವ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಭೂಮವಾಗಿರುವ ಎರಡು ಕಾಯಗಳ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಹಿರಿರಾಶಿಯ ಸುತ್ತ ಕಿರಿರಾಶಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು. ಕಕ್ಷೆ ಒಂದು ದೀರ್ಘವೃತ್ತ. ಇದರ ಒಂದು ನಾಭಿ ಹಿರಿರಾಶಿಯ ನೆಲೆ. ಹಿರಿರಾಶಿ (ನಾಭಿ) ಕುರಿತಂತೆ ಕಿರಿರಾಶಿ (ಕಕ್ಷಾಗಾಮಿ) ಸಮ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಮ ಸಲೆಗಳನ್ನು ರೇಖಿಸಬೇಕು : ಮತ್ತು ಕಿರಿರಾಶಿಯ ಪರಿಭ್ರಮಣಾವಧಿಯ ವರ್ಗ ಉಭಯರಾಶಿಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರಗಳ ಸರಾಸರಿಯ ಘನಕ್ಕೆ ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತೀಯವಾಗಿರಬೇಕು (ಚಿತ್ರ ೩).

ನೀವು ನುಡಿಯುವುದು ನನಗೆ ಕೇಳುತ್ತದೆ : "ಇವು ಕೆಪ್ಲರ್ ಮಂಡಿಸಿದ ಗ್ರಹಚಲನ ನಿಯಮಗಳಲ್ಲವೇ ?"

ಹೌದು. ಆದರೆ ಇವನ್ನು ನಾವು ನ್ಯೂಟನ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ವಿಶ್ವಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನಿಯಮ ಆಧರಿಸಿ ನಿಗಮಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಹೀಗೆ ಗ್ರಹಚಲನನಿಯಮಗಳ ಗಣಿತರೂಪ ವಿಶ್ವಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನಿಯಮ : ಮತ್ತು ವಿಶ್ವಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನಿಯಮದ ವಿವರಣಾತ್ಮಕ ರೂಪ ಗ್ರಹಚಲನನಿಯಮಗಳು.

ಭೂಮಿ-ಚಂದ್ರ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಚಂದ್ರನೂ ಸೂರ್ಯ-ಭೂಮಿ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಭೂಮಿಯೂ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ

ಮೊದಲನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಹಿರಿರಾಶಿ, ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ.

ಮತ್ತೆ ನೀವು ಗುನುಗುತ್ತೀರಿ : "ಸೂರ್ಯ-ಭೂಮಿ-ಚಂದ್ರ ಸಂಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ?" ಇದು ಮೂರು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ರಾಶಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಸಮಸ್ಯೆ. ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದದ್ದು. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಗಣನೀಯ—ಅಂದರೆ ಗಣನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬಲ್ಲ—ಅಂಶವೆನಿಸದು. ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ಪರಿಗಣಿಸುವ ರಾಶಿಗಳ ಹಾಗೂ ಅಂತರಗಳ ಬೃಹತ್ತು ಆ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವುದೇ ಇದರ ಕಾರಣ.

ಗ್ರಹಚಲನನಿಯಮಗಳು ಏಕೆ ? ಎಂತು ? ವಿಶ್ವವನ್ನು ರೂಪಿಸಿರುವ ದ್ರವ್ಯದ ವಿವಿಧ ಸಂಯೋಜನೆಗಳೇ ವಿವಿಧ ಆಕಾಶ ಕಾಯಗಳು. ಆ ದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ನಿಹಿತವಾಗಿರುವ ಗುಣವಿದು : ಎಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇದೆಯೋ ಅಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಬಲವಿದೆ, ಮತ್ತು ವಿಲೋಮವಾಗಿ, ಎಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಬಲವಿದೆಯೋ ಅಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿದೆ. ಆಕಾಶಕಾಯದ ರುಜುವೇ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ. ಈ ರುಜುವಿನ ಪೂರ್ವಾರ್ಧ ಕೆಪ್ಲರ್‌ನ ಆವಿಷ್ಕಾರ, ಉತ್ತರಾರ್ಧ ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ.

ಇದೊಂದು ಸರಳ ಸುಂದರ ಮತ್ತು ಗಹನ ಅರ್ಥಗರ್ಭಿತ ಉಕ್ತಿ. ಇದನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಗಣಿತ ಪ್ರತಿರೂಪ ರಚಿಸಿ, ಭೂತ ವರ್ತಮಾನ ಭವಿಷ್ಯತ್ತುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಉಲ್ಕೆಯ ಪತನ, ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಕಕ್ಷೆ, ಚಾಂದ್ರ ಯಾನದ ರಾಕೆಟ್ ಪಥ ಅಥವಾ ಕ್ಷಿಪಣಿಯ ಅಗ್ನಿರೇಖೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ಈ ಉಕ್ತಿ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಮುನ್ನುಡಿಯಬಲ್ಲದು.

ನ್ಯೂಟನ್ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಬಲವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿ ಇದನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಜ್ಞಿಸಿದ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಅಲ್ಲಿತ್ತು—ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ. ನ್ಯೂಟನ್ ಬಗೆಗಣ್ ತೆರೆದು ಅದನ್ನು ಅನಾವರಣಗೊಳಿಸಿದ. ಗಣಿತೋಕ್ತಿ ಅಲ್ಲಿರಲಿಲ್ಲ. ನ್ಯೂಟನ್ ಇದನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ. ಈತ ಸಾಧಿಸಿದ ಯುಗಪ್ರವರ್ತಕ ಮೂಲಭೂತ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು, ಸ್ವಂತ ಗಣಿತ ಚಿಂತನೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಸಲು ಟಂಕಿಸಿದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಭಾಷೆ, ಮತ್ತು ಸ್ವತಃ ವ್ಯವಹರಿಸಿದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು—ಇವು ವ್ಯಾಪ್ತಿ, ಗಹನತೆ, ನಾವೀನ್ಯ ಮುಂತಾದ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಅಸಾಧಾರಣವಾದವು. ನವನವೋನ್ಮೇಷಶಾಲಿನಿ ಪ್ರತಿಭೆಯ ಮಹಾಪೂರವದು. ಆತನ ಸಮಕಾಲೀನ ಕವಿ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ಪೋಪ್ (೧೬೮೮-೧೭೪೪) ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಪದ್ಯ ಕಾಣ್ಕೆ :

ನಿಸರ್ಗ ನಿಯಮಗಳನಂತಕಾಲದ
ಅಖಂಡ ಸುಪ್ತಿಯೊಳೊರಗಿರಲು
"ನ್ಯೂಟನ್ ಬರಲೆ"ಂದನ್ ಭಗವಂತನ್
ಅಗೊ ! ಬೆಳ್ಳಂಬೆಳಗು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲು !

ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರೇರಣೆ ಬೈಬಲಿನ ಆರಂಭದ ಮೂರು ವಚನಗಳು :

ಆದಿಯಲಿ ಭಗವಂತ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಬಾನುಬುವಿಗಳನು
ಅಂದು ಭೂಮಿ ಆಕಾರರಹಿತ, ಶೂನ್ಯ. ಕರಿನೀರಿನಾಳದಲಿ
ಕತ್ತಲೆ ಕರಾಳ. ಭಗವಂತನ ಕೃಪಾಕಟಾಕ್ಷ
ವಾಡಿತ್ತೆ ಲಾಸ್ಯ ನೀರ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ
ಭಗವಂತನುಸುರಿದ : ಬೆಳಕು ಬೆಳಗಲಿ—
ಅಗೊ ನೋಡು ಅಲ್ಲಿ : ಮೊಗೆಯಿತು ಬೆಳಕಿನ ಕಡಲು

ಒಮ್ಮೆ ನ್ಯೂಟನ್ ತನ್ನ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆದ : "ಲೋಕಕ್ಕೆ ನಾನು ಹೇಗೆ ಕಾಣುವೆನೋ ಊಹಿಸಲಾರೆ. ನನ್ನ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ನಾನು ಕಡಲ ಕಿನಾರೆಯಲ್ಲಿ ನಿಂತು ಚಕ್ಕಂದವಾಡುತ್ತಿರುವ ಕಿರಿಹೈದ ಮಾತ್ರ. ಆಗ ಈಗ ನಾನು ನುಣುಪಾದ ಹರಳನ್ನೋ ಚೆಲುವಾದ ಚಿಪ್ಪನ್ನೋ ಹೆಕ್ಕಬಹುದು. ಆದರೆ ನನ್ನಿಯ ಹೆಗ್ಗಡಲಿದೋ ನನ್ನೆದುರು ಅನನ್ವೇಷಿತವಾಗಿ ಚೆಲ್ಲಿಕೊಂಡಿದೆ."

ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಉದ್ಗ್ರ ಕೃತಿ 'ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಿಯಾ'ದ ಪ್ರಕಟಣೆ (೧೬೮೭) ಮತ್ತು ಆತ ಪ್ರವರ್ತಿಸಿದ ವಿವಿಧ ಮಾರ್ಗಗಳು ತರುವಾಯದ ಯುಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವಾಹಿನಿಯ ಗತಿ, ದಿಶೆ, ಗುರಿ, ಸಾಧ್ಯತೆ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ರೂಪಿಸಿದುವು ಮತ್ತು ನಿರ್ದೇಶಿಸಿದುವು.

ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ *Principia for the Common Reader* ಎಂಬ ಕೃತಿ ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. (ಪ್ರಕಟಣೆ ೧೯೯೫). ಈ ಬೃಹತ್ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಇವರು ಎತ್ತಿಕೊಂಡದ್ದು ಇವರ ವಯಸ್ಸು ೮೦ ದಾಟಿದ ಬಳಿಕ. ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ-ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆಗಳ ಸಮಸ್ತ ಸೌಲಭ್ಯ ಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನೂ ಬಳಸಿ ಸ್ವಂತ ಅಂತ ರ್ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಹರಿಸಿ ನ್ಯೂಟನ್-ಮನಸ್ಸಿನ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನೆ ಗೈಯ್ಯುವುದು ಇವರ ಉದ್ದೇಶ. ಅಂದಿನಿಂದ (೧೬೮೭) ಮೂರು ಶತಮಾನಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕಕಾಲ ಸಂದಿರುವ ಇಂದು (೧೯೯೦ರ ದಶಕ) ನ್ಯೂಟನ್ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಸ್ತುತ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯುವ ಕುತೂಹಲ. ಉಪೋದ್ಘಾತದಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ : "'ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಿಯಾ'ದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ನಾನು ವಿಧಿಸಿಕೊಂಡ ವಿಧಾನವಿದು : ಅದರಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಪ್ರತಿಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ವಾಚಿಸುವುದು, ಅವುಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದಿಂದ ತೊಡಗಿ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು (ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉದ್ಯುಕ್ತನಾಗುವಾತ ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಆಶ್ರಯಿಸಿರುವನೆಂಬುದು ಸ್ವತಃಸಿದ್ಧ). ಬಳಿಕ ಸ್ವತಃ ನ್ಯೂಟನ್ನನ ತರ್ಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು . . . "

ಇದೊಂದು ಜ್ಞಾನಪರಿವ್ರಜನ. ಇದರ ಅನುಭವವನ್ನು ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ *On reading Newton's Principia at the age past eighty* ಎಂಬ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ : "ಈ ಅಧ್ಯಯನದ ವೇಳೆ ನಾನು ನೂತನವಾದದ್ದೇನನ್ನೋ, ಎನಗೆ ತಿಳಿದಿರದಿದ್ದ ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳೇನನ್ನೋ, ಅಥವಾ ನಾನು ಅರಿತಿರಲೇಬೇಕಾಗಿದ್ದಂಥ ದೇನನ್ನೋ ಒಳಗೊಂಡಿರದ ಒಂದೇ ಒಂದು ಪ್ರತಿಜ್ಞೆಯನ್ನು ಕೂಡ ಗುರುತಿಸಲಾಗ

ಲಿಲ್ಲ . . . ಹೇಗೆ ವಾಙ್ಮಯ ಕುರಿತಂತೆ ಒಬ್ಬಾತನ ಜ್ಞಾನ ಶೇಕ್‌ಸ್ಪಿಯರ್ ಅಧ್ಯಯನ ವಿನಾ ಅಪೂರ್ಣವೋ ಹಾಗೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಗಳು ಕುರಿತಂತೆ ಒಬ್ಬಾತನ ಜ್ಞಾನ 'ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಿಯಾ' ಅಧ್ಯಯನ ವಿನಾ ಅಪೂರ್ಣ ಎಂಬ ಸಂಗತಿ ನನಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮನವರಿಕೆ ಆಗಿದೆ." ಇನ್ನೊಂದು ಸಂದರ್ಭ. ನ್ಯೂಟನ್-ಮೈಕೇಲೆಂಜೆಲೋ ತೌಲನಿಕಾಧ್ಯಯನವನ್ನು ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಸಮಾರೋಪಿಸಿರುವ ಪರಿ : "ಪರಮಭವ್ಯ ಸೃಜನಶೀಲಮತಿ ಉದ್ದೀಪನಗೊಂಡಾಗ ಅದು ರೇಖಿಸುವ ಜ್ವಾಲಾಪಥ ಶತಮಾನಶತಮಾನ ಪರ್ಯಂತ ಸಂಜ್ಞಾಜ್ಯೋತಿಯಾಗಿ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುತ್ತಿರುವುದು."

೪. ಕೃಷ್ಣವಿವರದ ತಾತ್ತ್ವಿಕ ದರ್ಶನ

ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಕಾರಣವಾಗಿ ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಭೂಮಿಗೆ ಬಂಧಿತರಾಗಿದ್ದೇವೆ. ಇದೊಂದು ತೆರನಾದ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ಬಂಧನ. ನಮಗೆ ಚಲನ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವಿದೆ, ಆದರೆ ಮಿತಿಯೊಳಗೆ :

ನೆಯ್ದಾಳುತಿದೆ ಜಗವನೊಂದತಿವಿರಾಣ್ಮನಂ
ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ತಂತ್ರದಿ ಬಿಗಿದು ಕಟ್ಟಿಯುಂ
ಜೀವಿಗಳ್ಗಿಚ್ಛೆಯಾ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಭಾವಮಂ
ನೀಡಿ — **ಶ್ರೀ ರಾಮಾಯಾಣದರ್ಶನಂ**

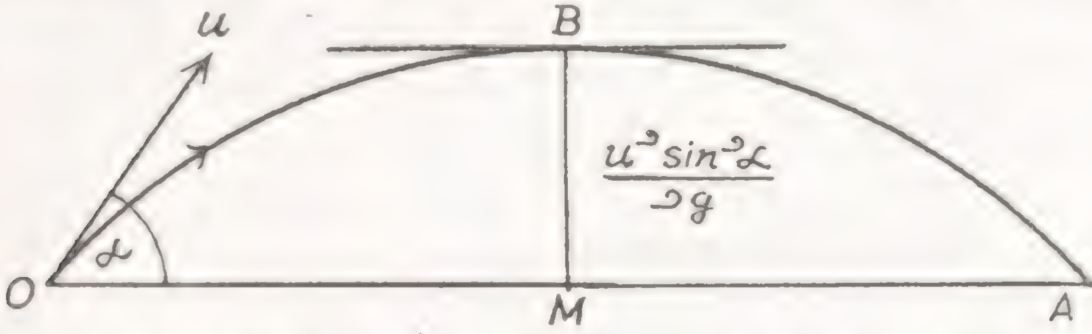
ಗೋಪುರಶಿರದಲ್ಲಿ ನಿಂತು ಕಲ್ಲನ್ನು ಕೈಬಿಟ್ಟರೆ ಅದು ನೇರ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳತೊಡಗುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಭೂಮಿ ಇದನ್ನು ತನ್ನ ಕೇಂದ್ರದತ್ತ ಸೆಳೆಯುವುದೇ—ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಬಲ—ಇದರ ಕಾರಣ. ಕಲ್ಲಿನ ರಾಶಿ ಏನೇ ಆಗಿರಬಹುದು ೧ ಗ್ರಾಮ್, ೧ ಟನ್ ಅಥವಾ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಬೆಟ್ಟವೇ ಇರಬಹುದು, ಅದರ ಪತನವೇಗ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೂ ಏಕ ದರದಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತ ಹೋಗುವುದು.

ಕೈಬಿಟ್ಟಾಗ (ಕಾಲ ೦ ಸೆಕೆಂಡ್) ಅದರ ವೇಗ ಸೊನ್ನೆ. ೧ ಸೆಕೆಂಡ್ ಸಲ್ಲುವಾಗ ವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೯೮೧ ಸೆಂಮೀ, ೨ ಸಲ್ಲುವಾಗ ೨ x ೯೮೧ ಸೆಂಮೀ, ೩ ಸಲ್ಲುವಾಗ ೩ x ೯೮೧ ಸೆಂಮೀ, ಇತ್ಯಾದಿ. ವೇಗದ ಈ ಉತ್ಕರ್ಷಗೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವೆಂದು ಹೆಸರು. ಕಲ್ಲಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಸೆಕೆಂಡ್-ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೯೮೧ ಸೆಂಮೀ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಇದು ಭೂಗುರುತ್ವವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ. ಇದನ್ನು g ಪ್ರತೀಕದಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಯಾವುದೇ ಆಕಾಶಕಾಯದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ (g) ತಿಳಿಯಲು ಸೂತ್ರವಿದೆ : $g = GM \div R^2$. ಇಲ್ಲಿ G ಈ ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ವಿಶ್ವಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿರಾಂಕ, M ಆ ಕಾಯದ ರಾಶಿ, R ತ್ರಿಜ್ಯ.

ಭೂನಿವಾಸಿಗಳಾಗಿರುವ ನಮಗೆ ಚಲನಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವಿದೆ, ಆದರೆ ಮಿತಿಯೊಳಗೆ ಎಂದಿರುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಈ ಮಿತಿನಿರ್ಣಾಯಕ ಏನು ಅಥವಾ ಯಾವುದು ? ವ್ಯಕ್ತಿ ಸ್ವತಃ ಹಾರಬಲ್ಲ ಎತ್ತರದ ಮಿತಿಯನ್ನು ಆತನ ದೇಹತ್ರಾಣ ಹಾಗೂ ಭೂಗುರುತ್ವ

ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವೇ ಹಾರುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ನಮ್ಮ ಪ್ರತಿನಿಧಿಯಾಗಿ ಕಲ್ಲನ್ನು ಬೀರೋಣ. (ಎಚ್ಚರಿಕೆ : ಗಾಜಿನ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವವರು ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡತಕ್ಕದ್ದಲ್ಲ !) ಈ ಕಲ್ಲು ನಮ್ಮ ರಟ್ಟೆ ತ್ರಾಣ (ಅಂದರೆ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣವೇಗ —ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಲ್ಲಿಗೆ ಊಡುವ ವೇಗ) ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣಕೋನ ಅನುಸರಿಸಿ ಯಾವುದೋ ಎತ್ತರ ಏರಿ ಮತ್ತೆ ಹಿಂತಿರುಗಿ ಬಂದು ಇನ್ನೆಲ್ಲೋ ನೆಲಕ್ಕೆ ಬಡಿಯುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ ೪. O ಎಂಬ ನೆಲೆಯಿಂದ ತುಸು ಓರೆಯಾಗಿ ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು ಕವಣೆ ಬೀರೋಣ. ಕಲ್ಲಿನ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ವೇಗ u ಮತ್ತು ಉದ್ದಿಷ್ಟ ದಿಶೆ ನೆಲಕ್ಕೆ (ಕ್ಷಿತಿಜೀಯಕ್ಕೆ) ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿರುವಂತೆ ಓರೆ ಪಥದಲ್ಲಿಗಮಿಸಿ A ಎಂಬಲ್ಲಿ ನೆಲ ತಲಪುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲು ಏರಿದ ಗರಿಷ್ಠ ಎತ್ತರ MB. ಇದರ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದೆ. ಪುನಃ ಕಲ್ಲು ಕ್ರಮಿಸಿದ (=ಹನುಮಂತ ಹಾರಿದ) ಗರಿಷ್ಠ ವ್ಯಾಪ್ತಿ OA. ಇದರ ಬೆಲೆ $u^2 \sin 2\alpha / g$. ಇಲ್ಲಿ g = ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ, ಸೆಕೆಂಡ್-ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗೆ ೯೮೧ ಸೆಂಮೀ.

ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ವೇಗ u ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ಕೋನ ೯೦° (ನೆಲಕ್ಕೆ ಲಂಬ) ಆಗಿರುವಾಗ ಕಲ್ಲು ಊರ್ಧ್ವರೇಖೆ ನೇರ $u^2/2g$ ಎತ್ತರ ತಲಪುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಅಧೋರೇಖೆ ನೇರ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲೆ ಹೋಗುವಾಗ ವೇಗ ಕಡಿಮೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುವುದು; $u^2/2g$ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ವೇಗ ಸೊನ್ನೆ ; ಕೆಳಗೆ ಬರುವಾಗ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚು ಆಗುವುದು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅದು ನೆಲ ತಲಪುವಾಗ ಕಲ್ಲಿನ ವೇಗ ಆರಂಭದ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣವೇಗವೇ, u(ಚಿತ್ರ ೪).

ತಾತ್ತ್ವಿಕವಾಗಿ : ಮೇಲಕ್ಕೆಸೆದ ಕಲ್ಲಿನ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣವೇಗಕ್ಕೂ ಭೂಗುರುತ್ವವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಹಗ್ಗಜಗ್ಗಾಟ ತೊಡಗುತ್ತದೆ ; ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ವೇಗ ಸೋಲುತ್ತದೆ : ಗುರುತ್ವವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಗೆಲ್ಲುತ್ತದೆ ; ಮುಂದಕ್ಕೆ ಆ ಕಲ್ಲು ಉಲ್ಕೆಯಂತೆ ಭೂಮಿಗೆ ಬೀಳುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ.

ಕಲ್ಲು ಏರುವ ಗರಿಷ್ಠ ಎತ್ತರ $u^2/2g$ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಈಗ uವನ್ನು ಅತಿಶಯವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುತ್ತ ಹೋದರೆ ಹೀಗೆ ಬೀರಲಾದ ಕಲ್ಲು, ಯಾವುದೋ ಹಂತದಲ್ಲಿ, ಭೂಗುರುತ್ವವನ್ನು ಮೀರಿ ಅಥವಾ ಉಲ್ಲಂಘಿಸಿ 'ಗಡಿಪಾರಾದೀತೇ ?' ಅಂದರೆ ಕಲ್ಲು ಮತ್ತೆ ಭೂಮಿಗೆ ಮರಳದಿರುವಂತೆ ಅದನ್ನು ಕವಣೆಬೀರುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾದೀತೇ ? ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣವೇಗ uವಿನ ಈ ಸಂಧಿಸ್ಥ ಬೆಲೆಯನ್ನು vಯೆಂದು ಸೂಚಿಸೋಣ. $v^2 = 2GM/R$ ಆಗಿರುವಂತೆ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣವೇಗ vಯಿಂದ ಬೀರಲಾದ ವಸ್ತು

ಭೂಗುರುತ್ವಾಲಿಂಗನದಿಂದ 'ವಿಮೋಚನೆ'ಗೊಂಡು ಆಕಾಶದ ಅಪಾರ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ಮರೆಯಾಗಿ ಹೋಗುವುದು. ಎಂದೇ vಗೆ ವಿಮೋಚನವೇಗವೆಂದು ಹೆಸರು. ಯಾವುದೇ ಆಕಾಶಕಾಯದಲ್ಲಿ ನೆಲಸಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತು ಆ ಕಾಯದ ಗುರುತ್ವ ಬಂಧನದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಂಡು ಮುಕ್ತಾಕಾಶಸ ಚಾರಿಯಾಗಲು ಅದಕ್ಕೆ ಊಡಬೇಕಾದ ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣವೇಗವೇ ವಿಮೋಚನವೇಗ. ಭೂಮಿಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿಮೋಚನ ವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೧೧.೧೯ ಕಿಮೀ. ನಮ್ಮ ಯಾವ ವಾಯುವಿಮಾನವೇ ಆಗಲಿ ಅತಿ ಚಟುಲ ಗತಿಯ ವಾಯು ಅಣುಗಳೇ ಆಗಲಿ ಈ ಮಹಾವೇಗ ಐದುವುದಿಲ್ಲ. ಎಂದೇ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಭೂಮಿಬಂಧಿತವಾಗಿರುವುದು ನಿಸರ್ಗ ವಿಧಿ.

ಸೌರವ್ಯೂಹ ಕುರಿತು ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಮಾಹಿತಿಗಳು

ಕಾಯದ ಹೆಸರು	ರಾಶಿ M ಭೂಮಿ=೧	ತ್ರಿಜ್ಯ R ಭೂಮಿ=೧	ಸರಾಸರಿ ಸಾಂದ್ರತೆd ಘಸೆಂಮೀ / ಗ್ರಾಮ್	ಮೇಲ್ಮೈ ಗುರುತ್ವ $g=GM/R^2$ ಭೂಮಿ=೧	ವಿಮೋಚನ ವೇಗv $=\sqrt{2GM/R}$ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಕಿಮೀ
ಸೂರ್ಯ	೩೩೩,೨೦೦	೧೦೮	೧.೪೧	೨೮.೫೭	೬೧೮
ಗುರು	೩೧೭.೯	೧೧.೯	೧.೩೩	೨.೬೪	೫೭.೫
ಶನಿ	೯೫.೨	೯.೪೭	೦.೬೯	೧.೧೫	೩೫.೪
ನೆಪ್ಚೂನ್	೧೭.೨	೩.೫	೨.೨೭	೧.೧೮	೨೪.೪
ಯುರೇನಸ್	೧೪.೬	೩.೬೯	೧.೫೬	೧.೧೭	೨೧.೯
ಭೂಮಿ	೧	೧	೫.೫೨	೧	೧೧.೧೯
ಶುಕ್ರ	೦.೮೧೫	೦.೯೫	೫.೩	೦.೮೮	೧೦.೩
ಕುಜ	೦.೧೦೮	೦.೫೩	೩.೯೪	೦.೩೮	೫.೧
ಬುಧ	೦.೦೫೫	೦.೩೮	೫.೧	೦.೩೭	೪.೩
ಚಂದ್ರ	೦.೦೧೨೩	೦.೨೭	೩.೩೪	೦.೧೭	೨.೩೮

ವಿಶ್ವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿರಾಂಕ Gಯ ಬೆಲೆ (ಸೆಂಮೀ-ಗ್ರಾಮ್-ಸೆಕೆಂಡ್ ಏಕಮಾನಗಳಲ್ಲಿ) ೬.೬೭ x ೧೦$^{-೮}$. ಭೂಮಿಯ ರಾಶಿ ೫.೯೭೭ x ೧೦^{೨೪} ಕೆಜಿ. ಭೂಮಿಯ (ಸರಾಸರಿ ಸಮಭಾಜಕೀಯ) ತ್ರಿಜ್ಯ ೬೩೭೮.೧೭ ಕಿಮೀ. ಭೂಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಸೆಕೆಂಡ್-ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೯೮೧ ಸೆಂಮೀ.

ಮೇಲಿನ ಯಾದಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಯಗಳನ್ನು ಅವರೋಹೀ ರಾಶಿ ಅನುಸಾರ ಅಳವಡಿಸಿದೆ. ಹಿರಿರಾಶಿಗೆ ಎಲ್ಲವೂ ಹಿರಿಯದಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ಲೋಕಪ್ರಜ್ಞೆ (=ಪೂರ್ವಗ್ರಹಗಳ ಸಂಕಲನ !) ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬದುಕು ಹೇಗೊ ಈ ಯಾದಿ ಹಾಗೆ ನಮ್ಮೆದುರು ಹಲವಾರು ಅಚ್ಚರಿಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ :

ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಬನ್ನಿ. ಘನಗಾತ್ರ $V = ೪\pi R^3/೩$. ಯುರೇನಸ್ ಮತ್ತು ನೆಪ್ಚ್ಯೂನ್ ಅಪಸ್ವರ ಮಿಡಿಯುತ್ತವೆ. ಸಾಂದ್ರತೆ, $d = M / V$, ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಖುದ್ದು ನಕ್ಷತ್ರ ಸೂರ್ಯ (ರವಿಯಾಕಾಶಕೆ ಭೂಷಣಂ !) ಜೊತೆ ಉಪಗ್ರಹ ಚಂದ್ರನ (ರಜನಿಗಾ ಚಂದ್ರಂ ಮಹಾಭೂಷಣಂ !) ಎದುರು ಹೀನ ದೀನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕೆಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಮೈ ಗುರುತ್ವ ೪೦ಯ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಲಯ ಹದಗೆಟ್ಟಿದೆ. ವಿಮೋಚನವೇಗದ ಸಾಲು ಶ್ರುತಿಲಯ ತಪ್ಪದಿರುವುದು ಕೇವಲ ಆಕಸ್ಮಿಕ. ಪ್ರಸಕ್ತ ಯಾದಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತ. ಏಕೆಂದರೆ $v = \sqrt{2GM/R}$ ನಲ್ಲಿ Mನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಯಗೊಳಿಸದೆ Rನ್ನು ಸಂಕೋಚಿಸುತ್ತ ಹೋದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ? ತಾತ್ತ್ವಿಕವಾಗಿ vಯನ್ನು ಯಾವುದೇ ಹಿರಿಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಲೆಗೆ ಎತ್ತರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಒಂದು ಕೈ ನೋಡಿ !

೫. ಹಿಡಿಯಲು ಸಿಕ್ಕದ / ಸಿಕ್ಕಿದ ಹಕ್ಕಿ

ಭೌತವಿಶ್ವವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿರುವ ಕತ್ತಲೆಯ ಮುಸುಕನ್ನು ತರಿದೊಗೆಯುವ ಸಾಧನ ಬೆಳಕು. ತನ್ನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವಾದ ಮಾನವ ಮತ್ತೆ ತನ್ನ ಕಲಾನಿರ್ಮಿತಿಯಾಗಿರುವ ಈ ಸುಂದರ ಜಗತ್ತನ್ನು ನೋಡಿ ಆನಂದಿಸಿ ತನ್ನ ಲೀಲಾವಿನೋದಗಳನ್ನು ಸ್ತುತಿಸಲಿ ಎಂಬ ಉದ್ದೇಶದಿಂದಲೇ ಭಗವಂತ ಬೆಳಕನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ, ಮತ್ತು ಮಾನವನಿಗೆ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಅನುಗ್ರಹಿಸಿದ ಎಂಬುದು ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾವುಕರ ನಂಬಿಕೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಬೆಳಕೆಂದರೇನು? ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲುವವರು ಯಾರು ?

ಆರಂಭದ ಚಿಂತನೆ ಹರಿದ ಪರಿ : ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ಅಗೋಚರ ಕರಗಳು ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿದಾಗ ಇದು ಆತನಿಗೆ 'ಕಾಣು'ತ್ತದೆ. ಕ್ರಿಪೂ ೬೨೪-೫೪೬ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬಾಳಿದ್ದ ಥೇಲ್ಸ್, "ಚಂದ್ರ ಸ್ವಪ್ರಕಾಶಯುಕ್ತ ಕಾಯವಲ್ಲ, ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಬೆಳಗುವ ಗಗನ ದರ್ಪಣ" ಎಂದು ಮೊತ್ತಮೊದಲಿಗೆ ಸಾರಿದ. ಅಂದರೆ ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲ, ವ್ಯಕ್ತಿಯ ನೇತ್ರ ಅಲ್ಲ, ಬದಲು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸುವ ವಸ್ತು ಎಂದು ಅನುಭವದಿಂದ ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಥೇಲ್ಸ್ ಕಾಲದ ನಂಬಿಕೆ : ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಎಲ್ಲ ದಿಶೆಗಳಿಗೂ ಅನಂತ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಿಮ್ಮುವ ಸತ್ತ್ವ ವಿಶೇಷವೇ ಬೆಳಕು. ಕ್ರಿಸ್ತಶಕ ೧೬-೧೭ ನೆಯ ಶತಮಾನಗಳ ತನಕ ಈ ನಂಬಿಕೆ ಮುಂದುವರಿಯಿತು.

ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್‌ನ (ಕ್ರಿ. ಪೂ. ೪ನೆಯ ಶತಮಾನ) ಪ್ರಕಾರ ಈತರ್ ಎಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ದ್ರವ್ಯ ವಿಶ್ವ ಸರ್ವತ್ರ ವ್ಯಾಪಿಸಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಬೆಳಕು ನಮಗೆ ಕಾಣುವುದಾಗಿದೆ : ಆಕರದಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ಬೆಳಕು ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ (ಏಕೆಂದರೆ ಅದರ ವೇಗ ಅನಂತ) ಈತರ್ ಕಡಲಿನಲ್ಲಿ ಧಾವಿಸಿ ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪ್ತಗಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಗೆಲಿಲಿಯೋನ (ಕ್ರಿ. ಶ. ೧೬-೧೭ನೆಯ ಶತಮಾನ) ಸೌಂದರ್ಯಾವ್ರಜ್ಞೆ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ

ಅನಂತ ಎನ್ನುವ ಪರಂಪರಾಗತ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನು ನಿರಾಕರಿಸಿತು. ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಸಾಂತ ಎಂದು ಈತನ ಅಂತರ್ಬೋಧೆ ನುಡಿಯುತ್ತಿತ್ತು. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಇದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಬೇಕಲ್ಲವೇ ? "ಸುಸ್ಪಷ್ಟವೆನ್ನಿಸಿರುವುದರ ಬಗ್ಗೆ, ಸಂದೇಹ ತಳೆಯುವುದೇ ಸಕಲ ಬೌದ್ಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಪಂಕ್ತಿಯ , ಪರಮ ವಿರಳ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ವಾದದ್ದು" ಎಂದಿದ್ದಾರೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್. ಇಂಥ ಸಮರ್ಥ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗೆಲಿಲಿಯೋ. ಈತ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಅಳೆಯಲು ಆ ರಾತ್ರಿ ಮುಂದಾದ : ಜಗವೆಲ್ಲ ನಿದ್ರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಇವನೊಬ್ಬನೆ ಎದ್ದ ! ಬೆಳಕನ್ನರಸಿ ಮುನ್ನಡೆದ—ಮಾಯಾಮೃಗ ಸಿಕ್ಕಿತೇ ?

ಕತ್ತಲೆಯ ಮೊತ್ತ ಮಡುಗಟ್ಟಿ ಮೆತ್ತಿಕೊಂಡಿದ್ದ ನಟ್ಟಿರುಳಿನಲ್ಲಿ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಮತ್ತು ಈತನ ಶಿಷ್ಯ ಊರಹೊರಗಿನ ಹಿರಿಗುಡ್ಡಗಳತ್ತ ದಾಪುಗಾಲಿಡುತ್ತ ಧಾವಿಸಿದರು. ಇಬ್ಬರ ಕೈಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮುಚ್ಚಳವಿದ್ದ ಒಂದೊಂದು ಕಂದೀಲು, ಟಿಪ್ಪಣಿ ಪುಸ್ತಕ ಮತ್ತು ಲೆಕ್ಕಣಿಕೆ. ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಒಂದು ಗುಡ್ಡದ ನೆತ್ತಿಗೆ ಹತ್ತಿದ. ಶಿಷ್ಯ ಇನ್ನೊಂದರ ಕೊಡಿಗೆ ಅಡರಿದ. ಪೂರ್ವನಿಶ್ಚಿತ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ (ಗಡಿಯಾರವಿನ್ನೂ ರಂಗಪ್ರವೇಶಿಸಿರದ ಆ ದಿನಗಳಂದು ಕಾಲಮಾಪನೆಗೆ ಸಾಧನಗಳೆಂದರೆ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ಸರಿತಕ್ಕೆ ಹೊಂದುವಂತೆ ತಯಾರಿಸಿದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಲಕರಣೆಗಳು) ಗುರು ತನ್ನ ಕಂದೀಲಿನ ಪಡಿ ಸರಿಸಿದ. ಬೆಳಕು ಶಿಷ್ಯನತ್ತ ಚಿಮ್ಮಿತು. ಇದನ್ನು ಕಂಡೊಡನೆ ಶಿಷ್ಯ ತನ್ನ ಹಣತೆಯ ತೆರೆ ಎತ್ತಿದ. ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ, ಗುಡ್ಡ-ಗುಡ್ಡ ಅಡ್ಡ ದೂರ ($=s$) ಗಣಿಸಿ, ಬೆಳಕು ಇದನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲದಿಂದ ($=t$) ಭಾಗಿಸಿ, ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ($= v$) ನಿರ್ಧರಿಸಿದ. $v = s / t$. ಆದರೆ ಪ್ರಯೋಗಲಬ್ಧ ಸಾಂಖ್ಯಿಕ ಬೆಲೆ ಸುಂದರವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಎಂದೇ ಗೆಲಿಲಿಯೋನ ಅಂತರ್ಬೋಧೆಗೆ ಇದು ಸ್ವಾದನೀಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಇಷ್ಟು ಅಲ್ಪವಾಗಿರದು. ಇದು ಪ್ರಯೋಗಾಂತರ್ಗತ ದೋಷಫಲವಾಗಿರಬೇಕು ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದ. ಆ ದೋಷ ಏನೆಂಬುದು ಗೆಲಿಲಿಯೋನ ನಿಶಿತಪ್ರತಿಭೆಗೂ ಸ್ಫುರಿಸಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆ ? ಬೆಳಕೆಂಬ ಹನುಮಂತ, ಕಾಲವೆಂಬ ಬ್ರಹ್ಮಾಸ್ತ್ರದಿಂದ ಬಂಧಿತನಾಗಲು ಕಾಲ ಮಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಜೀವಿತಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಹಿಡಿಯಲು ಸಿಕ್ಕದ ಹಕ್ಕಿ ಆಯಿತು.

ಯುಗಯುಗಗಳ ಹಣೆ ಬರಹವ ಒರಸಿ
ಮನ್ವಂತರಗಳ ಭಾಗ್ಯವ ತೆರೆಸಿ
ರೆಕ್ಕೆಯ ಬೀಸುತ ಚೇತನಗೊಳಿಸಿ
ಹೊಸಗಾಲದ ಹಸುಮಕ್ಕಳ ಹರಸಿ
ಹಕ್ಕಿ ಹಾರುತಿದೆ ನೋಡಿದಿರಾ ? ಬೇಂದ್ರೆ

ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಮಹಾಪ್ರತಿಭೆ ತೀರ ಸಹಜವಾಗಿ ಬೆಳಕಿನ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಕೂಡ ಅಂತರ್ಬೋಧೆ-ಪ್ರಯೋಗ-ವೀಕ್ಷಣೆ-ತರ್ಕ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿತು. ಬಿಸಿಲು ಅಥವಾ

ಬಿಳಿಬೆಳಕು ಸಪ್ತವರ್ಣಗಳ ಸಮಗ್ರತೆ ಎಂದು ಸಾರಿದ. "ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳೆಂದರೆ ಹೊಳೆಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಉತ್ಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರೇಣುಗಳಲ್ಲವೇ ? ಇಂಥ ರೇಣುಗಳು ಏಕರೂಪ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮೂಲಕ ಎಲ್ಲಿಯೂ ಬಗ್ಗದೇ (ಅಂದರೆ ನೇರ ಗೆರೆಗಳಲ್ಲಿ) ಸಾಗುತ್ತವೆ."

ವಕ್ರೀಭವನ, ಎಂದರೆ ವಿಭಿನ್ನ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳ ಮಾಧ್ಯಮಗಳನ್ನು ಬೆಳಕು ಅಡ್ಡ ಹಾಯುವಾಗ ಇದರ ಪಥದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ಬಾಗು, ಕುರಿತ ಸೂತ್ರ ನಿಗಮಿಸಿದ.

ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ಬರೆದ : "ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಸುಲಭ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಮತ್ತು ಸುಲಭ ಪ್ರೇಷಣೆಯ ಉದ್ರೇಕಗಳಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸಲು ಈ ಮುಂದಿನವಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದೇನೂ ಆವಶ್ಯವಿಲ್ಲ : ಅವು ಸೂಕ್ಷ್ಮರೇಣುಗಳಾಗಿರಬೇಕು, ಯಾವುದರ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸು ವುವೋ ಅವರಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಆಕರ್ಷಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಇತರ ಯಾವುದೇ ಬಲದಿಂದ ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಬೇಕು. ಇವು (ಕಂಪನಗಳು) ಕಿರಣಗಳಿಗಿಂತ (ರೇಣು ಪ್ರವಾಹಕ್ಕಿಂತ) ವೇಗಶಾಲಿಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಉತ್ತರೋತ್ತರವಾಗಿ ಅವನ್ನು (ಕಿರಣಗಳನ್ನು) ಹಿಂದೆ ಹಾಕುತ್ತ ಅವುಗಳ ವೇಗಗಳನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ವರ್ಧಿಸುತ್ತ ಒಮ್ಮೆ ಕುಂದಿಸುತ್ತ ಅವನ್ನು ಕ್ಷೋಭೆಗೀಡುಮಾಡುತ್ತವೆ, ಮತ್ತು ತನ್ಮೂಲಕ ಉದ್ರೇಕಗಳಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸುತ್ತವೆ."

ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ನ್ಯೂಟನ್ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಎಂದರೆ ಅನಂತಾಲ್ಪ ರೇಣುಗಳ ಪುಂಖಾನುಪುಂಖ (ಚೆನ್ನಾಲು) ಉತ್ಸರ್ಜನೆ. ಅಂದ ಹಾಗೆ ಆಧುನಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಉಲ್ಲೇಖಿಸುವ ಫೋಟಾನ್ ಅಥವಾ ದ್ಯುತಿಕಣ ಪೂರ್ತಿ ಬೇರೆಯೇ ಆದ ನೂತನ ಹಾಗೂ ವಿನೂತನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ.

ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಕುರಿತಂತೆ ಲಕ್ಷ್ಯ ಹರಿಸಲು ನ್ಯೂಟನ್‌ನಿಗೆ ಕಾಲಾವಕಾಶ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಅದು ಸಾಂತ ಆದರೆ ಅಗಾಧ ಎಂದು ಅಂಗೀಕರಿಸಿ ತನ್ನ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಯಾತ್ರೆ ಮುಂದುವರಿಸಿದ. ಜೀನಿಯಸ್‌ಗಳ ಕ್ರಮವೇ ಹಾಗೆ—ಗಜಗಮನದಂತೆ. ತಮ್ಮ ಪ್ರಧಾ ನಾಸಕ್ತಿಯ ಅನುಶೀಲನೆ (pursuit) ವೇಳೆ ಎದುರಾಗುವ ಇತರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿರ್ಲಕ್ಷ್ಯ ಮತ್ತು ನಿಶ್ಚಿಂತೆ. ಅವರು ಆ ಆಸಕ್ತಿಯೊಂದರಿಂದಲೇ ಸಂಚೋದಿತರು ಮತ್ತು ವಶೀಕೃತರು.

ನ್ಯೂಟನ್ ಪ್ರಕಾರ ಬೆಳಕಿನ ಬಿಡಿ ಘಟಕವೊಂದು ಅನಂತಾಲ್ಪರೇಣು. ಇದರ ವೇಗ ಸಾಂತ ಆದರೆ ಅತಿಶಯ—ಸಾಂದ್ರಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ, ವಿರಳ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಕಮ್ಮಿ. ಅಂದರೆ ಬೆಳಕಿನ ರೇಣುಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಧಾವಿಸುವ ವೇಗ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರು ದಕ್ಕಿಂತ ಕ್ಷಿಪ್ರ. ಪ್ರತಿಫಲನ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನ ಎಂಬ ಸುಪರಿಚಿತ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಈ ರೇಣು ಸಿದ್ಧಾಂತ ಭದ್ರ ಬುನಾದಿ ಒದಗಿಸಿತು. ಆದರೆ ಇದರಿಂದ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತ ವರ್ತಮಾನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯ ಪರಿಹಾರ ಒದಗಿಸುವುದೆಂಬಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅದು ಸಾರ್ವಕಾಲಿಕ ಸಾರ್ವದೇಶಿಕ ಸತ್ಯವಾಗ

ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ—ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಇಂಥ ಒಂದು ಸಾಧ್ಯತೆಯೇ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಭೂಕೇಂದ್ರವಾದ ಮುಂದೆ ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರವಾದವಾಗಿ ತರುವಾಯ ಕೆಪ್ಲರ್‌ನಿಂದ ಪರಿಷ್ಕೃತವಾದದ್ದು ಒಂದು ನಿದರ್ಶನ. ರೇಣುಸಿದ್ಧಾಂತವಾದರೂ—ಇದರ ಪ್ರತಿಪಾದಕ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ನ್ಯೂಟನ್‌ನೇ ಆಗಿದ್ದರೂ -ವಾಸ್ತವ ಜಗತ್ತಿನ ಮರುಕಹೀನ ನಿಕಷದಲ್ಲಿ ಉತ್ತೀರ್ಣವಾಗಲಿಲ್ಲ ಎಂದು ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳ ವಿಕಸನಗಳು ಶ್ರುತಪಡಿಸಿದುವು.

ಹೇಗೂ ಇರಲಿ. ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ, ಸಮಕಾಲೀನವಾಗಿ, ಬೇರೊಂದು ವೀಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಉಪೋತ್ಪನ್ನವಾಗಿ ಲಭಿಸಿತು. ಇಲ್ಲಿಯೂ ತತ್ತ್ವ ಹಳೆಯದೇ : ಗೆಲಿಲಿಯೋ-ಕಂದೀಲು ಕಣ್ಣಾಮುಚ್ಚಾಲೆ ಕತೆ. ಆದರೆ ಈಗ ವೀಕ್ಷಣ ನೆಲೆಗಳು ಗುಡ್ಡಗಳಲ್ಲ—ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಳತೆಗೆ ಒದಗಿದ ಅಂತರವೂ ಅಗಾಧ. ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಅನಂತ ಅಥವಾ ಅಮಾಪನೀಯವಾದದ್ದು ಖಗೋಳೀಯವಾಗಿ ಸಾಂತ ಮತ್ತು ಮಾಪನೀಯವಾಯಿತು.

ಇಲ್ಲಿ ಕಾಲಮಾಪಕದ ಬಗ್ಗೆ—ಅಂದರೆ ಗಡಿಯಾರದ ಉಪಜ್ಞೆ ಕುರಿತು—ಎರಡು ನುಡಿ. ಧರ್ಮಭೀರು ದೈವಭಕ್ತ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಎಂದಿನಂತೆ ಅಂದು ಕೂಡ ಪ್ರಾರ್ಥನೆ ಸಲ್ಲಿಸಲು ಇಗರ್ಜಿಗೆ ಹೋಗಿದ್ದ. ಹೊರಗಡೆ ಬೀಸುಗಾಳಿಯ ಹೊಡೆತ. ಒಳಗಡೆ ತೂಗುದೀಪಗಳ ತೊನೆತ. ಇಂಥ ಒಂದು ದೀಪದ ಆಂದೋಲನಾವಧಿ—ಒಂದು ಅಂತಿಮ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ತೊಡಗಿ ಪುನಃ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಮರಳುವ ತನಕ ಸಲ್ಲುವ ಉಯ್ಯಾಲೆ ಆಟದ ಕಾಲ—ಏನಿರಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ಅದನ್ನು ತನ್ನ ನಾಡಿಮಿಡಿತದ ಜೊತೆ ಹೋಲಿಸಿದ. ಆಶ್ಚರ್ಯ : ತೂಗುದೀಪದ ಪಾರ (amplitude) ಅಥವಾ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರ ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಿಮೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತಿದ್ದರೂ ಅವಧಿ (period) ಮಾತ್ರ ಸ್ಥಿರವಾಗಿಯೇ ಇತ್ತು ! ಮುಂದೆ ಯುಕ್ತ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಒಂದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸತ್ಯವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ : ತೂಗುದೀಪದ ಆಂದೋಲನಾವಧಿ ಅದರ ದೀರ್ಘತೆಯನ್ನು (length) ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ, ಪಾರ ಅಥವಾ ಕಂಪನವಿಸ್ತಾರವನ್ನಲ್ಲ. ಇದೇ ಲೋಲಕದ ತತ್ತ್ವ. ಗಡಿಯಾರ ನಿರ್ಮಾಣದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯ ಸೂತ್ರ. ಪ್ರತೀಕಗಳಲ್ಲಿ $T =$ ೨$\pi\sqrt{l/g}$. ಇಲ್ಲಿ T ಆಂದೋಲನಾವಧಿ, l ಲೋಲಕದ ದೀರ್ಘತೆ.

ಈ ನೈಸರ್ಗಿಕ ತತ್ತ್ವವನ್ನು ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಗಡಿಯಾರ ರಚನೆಗೆ ಬಳಸಿಕೊಂಡವರು ಕ್ರಿಸ್ಟಿಯನ್ ಹೈಘೆನ್ಸ್ (೧೬೨೯-೯೫), ಮತ್ತು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ, ರಾಬರ್ಟ್ ಹೂಕ್ (೧೬೩೫-೧೭೦೩). ಪ್ರಸಕ್ತ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ (೨೦ನೆಯದು) ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಿತ ಅಥವಾ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ನಿಯಂತ್ರಿತ ಕಾಲಮಾಪಕಗಳು ರಂಗಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಮೊದಲು ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿದ್ದ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಗಡಿಯಾರಗಳ ಉಪಜ್ಞೆಕಾರರಿವರು. ಅಂತರ್ಗತ ತತ್ತ್ವ ತೀರ ಸರಳ : ನಿರಂತರ ಏಕಮುಖ ಏಕವೇಗ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ನಿಹಿತವಾಗಿರುವ ಕಾಲದ ಅಖಂಡತೆಯನ್ನು ವಿವಿಕ್ತ ಸಮಖಂಡ(ಅವಧಿ)ಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿ ಪ್ರವಾಸವೇಗವನ್ನು ಅಂದರೆ ಕಾಲವನ್ನು ಎಣಿಸುವುದು.

ಇಸವಿ ೧೬೧೬. ಉದ್ದೇಶ : ಸ್ಥಳೀಯ ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಪರಿಹಾರಾನ್ವೇಷಣೆ. ಅಂದು ಫ್ರಾನ್ಸ್ ಪ್ರಬಲ ನೌಕಾಬಲವಾಗಿತ್ತು. ಫ್ರೆಂಚ್ ನಾವಿಕರು ಕಡಲಯಾನದ ವೇಳೆ ಪ್ಯಾರಿಸ್ ಕಾಲವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿದು ತದನುಸಾರ ತಮ್ಮ ವೇಳಾಪಟ್ಟಿ ರೂಪಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ? ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ದೂರ ದೂರ ತೇಲಿದ ನಾವಿಕರಿಗೆ ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಪ್ಯಾರಿಸ್ ಕಾಲವನ್ನುನಿಖರವಾಗಿ ಗಣಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ—ಇವುಗಳ ಚಿರಪರಿಚಿತತೆಯಿಂದ ಒದಗುವ ಅವಜ್ಞೆ ಜೊತೆಗೆ ಗಣನೆ ಬೇಡುತ್ತಿದ್ದ ಗಣಿತದ ಕ್ಲಿಷ್ಟತೆಯೂ ಸೇರಿದ್ದುವು. ಒಂದೇ ಒಂದು ಸಾಧ್ಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪರಿಹಾರ ಹೊಳೆಯಿತು : ನೌಕೆ-ಪ್ಯಾರಿಸ್ ಅಂತರ ಎಷ್ಟೇ ಹಿರಿದಾಗಿದ್ದರೂ ಉಭಯ ಸ್ಥಳಗಳಿಂದ ಒಂದೇ ವೇಳೆ ಕಾಣುವ ('ಕೇಳುವ' ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಷ್ಟೆ!) ಒಂದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಘಟನೆ ಇದ್ದರೆ ಕಾಲಸಮಶ್ರುರಣ (time synchronization) ಸಾಧ್ಯವಾದೀತು. ಇಂಥ ಒಂದು ವಿದ್ಯಮಾನ ಬಾನಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿತವಾಗಿದ್ದು ಸುಪರಿಚಿತ ಆಕಾಶದೃಶ್ಯಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವೂ ವಿರಳವೂ ಆದ ಗೋಚರ ದೃಶ್ಯವಾಗಿರಬೇಕು.

ಈ ಸಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಚಿಂತನೆ ಹರಿದಂತೆ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ನಾಮಸ್ಮರಣೆ ಬೇರೊಂದು ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಅವಶ್ಯವಾಯಿತು. ಗುರುವಿನ ಸಮೀಪತಮ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಈತ ೧೬೧೦ರಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ್ದ. ಆದ್ದರಿಂದ ಭೂವೀಕ್ಷಕ, ಅನುಕೂಲ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ, ಈ ಉಪಗ್ರಹದ ಗ್ರಹಣವನ್ನು ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ನೇರ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಸೂರ್ಯ-ಗುರು ಸರಳರೇಖೆಯ ವಿಸ್ತೃತ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಗುರುಛಾಯೆ ಚಾಚಿರುತ್ತದೆ. ಗುರೂಪಗ್ರಹ ಇದನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವ (ಗ್ರಹಣ ಸ್ಪರ್ಶ), ಇದರೊಳಗೆ ಕಂತಿರುವ (ಪೂರ್ಣಗ್ರಹಣ), ಮತ್ತು ಇದರಿಂದ ನಿಷ್ಕ್ರಮಿಸುವ (ಮೋಕ್ಷ)ಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿ ಗಣನೆಮಾಡುವ ಗಣಿತ ತಿಳಿದಿದೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ವೀಕ್ಷಕ, ಆತ ಪ್ಯಾರಿಸಿನಲ್ಲಿರಲಿ ನಡುಗಡಲಿನಲ್ಲಿಯೇ ತೇಲುತ್ತಿರಲಿ, ಈ ಬಾನ ಬಯಲಾಟಗಳನ್ನು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ದರ್ಶಿಸಬಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಕಾಲ ಸಮಶ್ರುರಣಕ್ಕೆ ನಿಸರ್ಗವೇ ಒಂದು ವಿಧಾನ ಒದಗಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭಾವಿಸಿದರು. ಪ್ರಸಕ್ತ, ಗುರೂಪಗ್ರಹದ ಅವಧಿ (ಗುರುವಿನ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಪರಿಭ್ರಮಣೆ ಮುಗಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲ) ೪೨.೫ ಗಂಟೆಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಉಪಗ್ರಹದ ಗ್ರಹಣಗಳು ಅಲ್ಪಾವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಪುನಃ ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿರುವುವು. ಅಂದಮೇಲೆ ಇವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಅಥವಾ ಕುರಿತು ಕಾಲ ಸಮಶ್ರುರಣ ಮಾಡುವುದು ಸುಲಭವಾಗಬೇಕು.

ತರ್ಕ, ತತ್ಸಂಬಂಧ ಮಾಹಿತಿ, ಗಣನೆ ಮತ್ತು ನಿಗಮನಗಳು ಎಲ್ಲವೂ ಸರಿಯಾದವೇ—ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಸಂಶೋಧನ ಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವೀಕ್ಷಕನ ಅನ್ವೇಷಣ ಮಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ. ಆದರೆ ಇವು ಯಾವುವೂ ಕಡಲ ನೀರಿನ, ಮೋರೆ ಅರಿಯದ ಗುರಿ ಕಾಣದ ಹರವಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿದ್ದ ಅಂಬಿಗರ ನೆರವಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಒದಗಲಿಲ್ಲ. ಜೊತೆಗೆ ಹೊಸತೊಂದು ಸಿಕ್ಕನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿದುವು ಕೂಡ. ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಗಣಿತ ಗಣನೆ

ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ರಹಣಾರಂಭವಾಗಲೀ ಮೋಕ್ಷವಾಗಲೀ ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ ; ಸಾಕಷ್ಟು ತಡವಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿದ್ದುವು. ಅಂದರೆ ಗಣಿತಗಣನೆ ಮತ್ತು ಗಗನ ಘಟನೆ ಏರಕಗೊಂಡಿರಲಿಲ್ಲ, ಮಾನವನ ತೀರ್ಪನ್ನು ನಿಸರ್ಗ ಮನ್ನಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಎಂದೇ ಇದೊಂದು ವ್ಯಾಘಾತ—ನು -ನಡೆ ನಡುವಿನ ಕಡಲು.

ಇಂಥ ಸಂದಿಗ್ಧ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಉಭಯ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನೂ—ಗಣನೆ ಮತ್ತು ಘಟನೆ—ತೀಕ್ಷ್ಣ ಪುನರ್ವಿಮರ್ಶೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸುತ್ತಾನೆ. ಎಲ್ಲವೂ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿದ್ದು ದೋಷ ಮಾತ್ರ ಉಳಿದೇ ಇದ್ದರೆ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರ ಮೂಲಭೂತ ಚಿಂತನೆಗಳನ್ನು ಬೇಡುವುದೆಂದು ಆತನಿಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆ. ಎಂದೇ ಈ ತೋರ್ಕೆ ದೋಷ ನಿಜಕ್ಕೂ ನೂತನ ದೃಷ್ಟಿಯ ಆವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸುವ ಸಂಜ್ಞೆ—ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪನ್ನ ಮತಿಗಳಿಗೆ ಪಂಥಾಹ್ವಾನ.

ಈ ಪಂಥವನ್ನು ಸವಾಲೆಂದು ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ ಛಲದಂಕಮಲ್ಲ ಹಾಲೆಂಡಿನ ಯುವ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಓಲಾಸ್ ರೋಮರ್ (೧೬೪೪-೧೭೧೦). ಪ್ಯಾರಿಸಿನಲ್ಲಿ ಈತ ಜೀನ್ ಪಿಕಾರ್ಡ್(೧೬೨೦-೮೨) ಎಂಬ ಪ್ರೌಢ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಜೊತೆ ಸಂಶೋಧಕ ಆಗಿದ್ದ. ಸರಿ, ಗುರಿ ಗುರೂಪಗ್ರಹಚಲನೆಯ ದೂರದರ್ಶಕ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆ. ಇವರ ಪರಿಭ್ರಮಣಾವಧಿ ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಅಲ್ಲದೇ ಗಡಿಯಾರ ಹಾಗೂ ದೂರದರ್ಶಕ ಸೇವೆ ಕೂಡ ಲಭ್ಯವಿತ್ತು. ರೋಮರ್ ಆ ಉಪಗ್ರಹದ ಗ್ರಹಣ ವಿವರಗಳನ್ನು—ಸ್ಪರ್ಶ, ಪೂರ್ಣತೆ, ಮೋಕ್ಷ—ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿ ಯಾದಿ ತಯಾರಿಸಿದ, ಮತ್ತು ವೀಕ್ಷಣಲಭ್ಯಗ್ರಹಣ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪಕ್ಕದಲ್ಲೇ ನಮೂದಿಸಿದ. ಎರಡೂ ತಾಳೆ ಆಗಬೇಕೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷೆ, ಆದರೆ ವಾಸ್ತವತೆ ಬೇರೆಯೇ ಆಗಿತ್ತು—ಗಣನೆ, ಘಟನೆ ನಡುವೆ ಐಕ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರರೂಪ (pattern) ಕಂಡು ಬಂದಿತು : ಭೂಮಿ-ಗುರು ಅಂತರ ಗರಿಷ್ಠವಾದಾಗ ಗಣನೆ-ಘಟನೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗರಿಷ್ಠವೂ ಕನಿಷ್ಠವಾದಾಗ ಕನಿಷ್ಠವೂ ಆಗಿದ್ದುವು, ಘಟನೆ ಪ್ರತಿಸಲವೂ ತಡವಾಗಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ವ್ಯತ್ಯಯದ ಕಾರಣ ಏನು ? ಪ್ರರೂಪದ ಹೂರಣ ಏನು ?

ಉಭಯಗ್ರಹಗಳೂ ಸರಿಸುಮಾರಾಗಿ ಒಂದೇ ಸಮತಲದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿವೆ. ಚಲನದಿಶೆ ಒಂದೇ. ಕಕ್ಷೆಗಳು ದೀರ್ಘವೃತ್ತಗಳು. ಸೂರ್ಯನ ನೆಲೆ ಇವುಗಳ ನಾಭಿ. ಫಲವಾಗಿ ಸೂರ್ಯ-ಗ್ರಹ ಅಂತರ ಎರಡು ಪರಿಮಿತಿಗಳ ನಡುವೆ ತೊನೆಯುತ್ತದೆ ; ಅಂತೆಯೇ ಕಕ್ಷಾವೇಗಗಳು ಕೂಡ. ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯಸಮೀಪ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯದೂರ ಬಿಂದುಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮಹತ್ತ್ವ ಉಂಟು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಪುರರವಿ ಮತ್ತು ಅಪರವಿ ಬಿಂದುಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಅಪರವಿಯಲ್ಲಿ ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಕನಿಷ್ಠ, ಪುರರವಿಯಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ (ಚಿತ್ರ ೩).

ಸೂರ್ಯ-ಭೂಮಿ ಸರಾಸರಿ ಅಂತರ ೧೪೯,೬೦೦,೦೦೦ ಕಿಮೀ. ಇವನ್ನು ೧

ಖಗೋಳಮಾನವೆಂದು (ಖಮಾ) ವ್ಯಾಖ್ಯಿಸುತ್ತೇವೆ. ಸೂರ್ಯ-ಗುರು ಸರಾಸರಿ ಅಂತರ ೫.೨೦೩ ಖಮಾ. ಸರಾಸರಿ ಕಕ್ಷಾವೇಗ : ಭೂಮಿಯದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೨೯.೮ ಕಿಮೀ, ಗುರುವಿನದು ೧೩.೧ ಕಿಮೀ. ಪರಿಭ್ರಮಣಾವಧಿ (='ವರ್ಷ'): ಭೂಮಿಯದು ೧ ವರ್ಷ. ಗುರುವಿನದು ೧೧.೮೬ ವರ್ಷಗಳು.

ಫಲವಾಗಿ, ಭೂಮಿ ವರ್ಷದ ಕೆಲವು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುವಿನೆಡೆಗೂ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುವಿನಿಂದ ದೂರವೂ ಸರಿಯುತ್ತಿರುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಭೂಮಿ-ಗುರು ಅಂತರ ಮೊದಲನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಪರಿಮಿತಿಗೆ ಇಳಿಯುವುದು. ಎರಡನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ಪರಿಮಿತಿಗೆ ಏರುವುದು. ಈ ಪ್ರರೂಪಕ್ಕೂ ಗಣನೆ-ಘಟನೆ ವ್ಯತ್ಯಯ ಪ್ರರೂಪಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಏನಾದರೂ ಸಂಬಂಧ ಇರಬಹುದೇ ?

"ಘಟನೆ ಕಾಣುವುದು" ಎಂದರೆ ಅದು ಸಂಭವಿಸಿದ ಎಡೆಯಿಂದ ಆ ಕ್ಷಣ ಹೊರಟ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ನಮ್ಮನ್ನು ತಲಪಿ ನಮ್ಮ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಯಥಾ ಸಂವೇದನೆ ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು ಎಂದರ್ಥ :

ಘಟನೆ—ದೇಶ-ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ವಿದ್ಯಮಾನ. ಬೆಳಕು—ಈ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒಯ್ಯುವ ಹರಿಕಾರ. ಕಣ್ಣು—ಬೆಳಕಿಗೆ ಸಂವೇದಿಯಾಗಿರುವ ಮಾನವಾಂಗ. ಮಿದುಳು—ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ ನರಗಳ ಮೂಲಕ ಬರುವ ಮಾಹಿತಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣ-ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಕೇಂದ್ರ ; ಅಂದರೆ ಘಟನೆಯ ಪುನಸ್ಸೃಷ್ಟಿ.

ಅಂದ ಮೇಲೆ ಘಟನೆ "ಕಾಣು"ವುದಕ್ಕೂ ಗಣನೆ "ತಿಳಿಸಿ"ರುವುದಕ್ಕೂ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಯ (t) ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳ ಸಂಚಾರವೇಗದಲ್ಲಿ (v) ಹುದುಗಿರಬೇಕು :

t = (ಘಟನೆ ಕಂಡ ಕ್ಷಣ) — (ಘಟನೆ ಸಂಭವಿಸಿದ ಕ್ಷಣ)
= (ಘಟನೆ) — (ಗಣನೆ)
v = ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ, ಸದ್ಯ ಅಜ್ಞಾತ
s = ಭೂಮಿ-ಗುರೂಪಗ್ರಹ ಅಂತರ, ಇದನ್ನು ಗಣಿಸಬಹುದು

ಇನ್ನು ಉಳಿದಿರುವುದೇನು ? $v = s / t$ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ s ಮತ್ತು t ಗಳಿಗೆ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿ vಯ ಬೆಲೆ ಗಣಿಸುವುದು. ಅಂದು (೧೬೭೬) ರೋಮರ್ ಪಡೆದ ಬೆಲೆ : ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೨೨೭,೦೦೦ ಕಿಮೀ. ಭೂಪರಿಧಿ ೪೦,೦೦೦ ಕಿಮೀ ಎಂದಾಗ ಬೆಳಕು ೧ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುವ ದೂರ ೫.೭ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ಭೂಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆಗಳು. ಈ ಮಹಾವೇಗಶಾಲಿ ಪುರುಷಾಮೃಗಕ್ಕೆ ಗೆಲಿಲಿಯೋ-ಗುಡ್ಡಗಳ ಅಡ್ಡ ದೂರ ಕ್ಷುದ್ರಾತಿಕ್ಷುದ್ರ. ಎಂದೇ ಆತನ ಪ್ರಖರಮತಿಯ ಸಿಬಿರ ಪ್ರಯೋಗದ ಬಲೆಗೆ ಬೀಳದೆ ಹಕ್ಕಿ ಹಾರಿಯೇ ಹೋಗಿತ್ತು.

ರೋಮರ್-ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಗುರೂಪಗ್ರಹ ಗೆಲಿಲಿಯೋ-ಗುಡ್ಡಗಳು. ಉಪಗ್ರಹದ ಗ್ರಹಣವೇ ಕಂದೀಲು. ತತ್ತ್ವ ಅದೇ. ಯುಕ್ತಿ ಹೊಸತು—

"ಹೊಸಯುಕ್ತಿ ಹಳೆ ತತ್ತ್ವದೊಡಗೂಡೆ ಧರ್ಮ" (ಡಿವಿಜಿ).

ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದ ಆಧುನಿಕ (೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನ) ಅಂಗೀಕೃತ ಬೆಲೆ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೨೯೯,೭೯೨.೪೫೮ ಕಿಮೀ, ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ೩೦೦,೦೦೦ ಕಿಮೀ. ಅಂದರೆ ಬೆಳಕು ನಿಜಕ್ಕೂ ೧ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಗೆ ೭ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕಬಲ್ಲ ಮಹಾಕಪಿ ಆಂಜನೇಯ. "ಪುನರಾಯಾಸ್ ಮಹಾಕಪಿಃ" ಎಂದು ಹೇಳಿ ಮುಗಿಯುವ ಮೊದಲೇ ಈ ಸುತ್ತುಗಳು ಮುಗಿದಿರುತ್ತವೆ.

ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಅಂದು "ಸೋತು" ರೋಮರ್‌ನ ಬರುವಿಕೆಗೆ ಹಾದಿ ಕಡಿದ ; ರೋಮರ್ ಇಂದು "ಗೆದ್ದು" ಗೆಲಿಲಿಯೋನ ದೂರದರ್ಶಿತ್ವಕ್ಕೆ (ದೂರದರ್ಶಕಕ್ಕೆ ಕೂಡ) ನಮನ ಸಲ್ಲಿಸಿದ.

ಜ್ಞಾನ ಗಜಗಮನದಲಿ ವೈಫಲ್ಯವಿಲ್ಲ—ನಡೆ
ಮಾನಾಪಮಾನಗಳ ಲೆಕ್ಕಿಸದೆ, ಶೃಂಗಾಭಿ-
ಯಾನ ನವದೃಶ್ಯಗಳ ಕಾಣಿಸುತ ನಿನ್ನನು ಸ-
ದಾ ನೇವರಿಪುದು ಭರವಸೆಯಿರಲಿ ಅತ್ರಿಸೂನು

ಪೂರ್ಣತಾಭಿಮುಖಯಾನ ಮನುಜಶಕ್ತಿಮಿತಿ
ಪೂರ್ಣತೆಯನೈದುವುದಸಾಧ್ಯಮಾತಂಗೆ ತಿಳಿ :
ವರ್ಣಕವದಾಗದೆಂದೂ ವರ್ಣ, ಸಮವಲ್ಲ-
ವರ್ಣವಕೆ ಪ್ರಕೃತಿಯೊಳು ನೀರಪನಿ ಅತ್ರಿಸೂನು

೬. ಅಸಿತ·ತಾರೆ

ಜಾನ್ ಮಿಚ್ಚೆಲ್ (೧೭೨೪-೯೩) ಎಂಬ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಒಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಊಹೆ ಮಂಡಿಸಿದ (೧೭೮೩). ನಕ್ಷತ್ರ ಬೆಳಗುತ್ತದೆ, ಅದು ನಮಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ, ನಾವದನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ—ಈ ಹೇಳಿಕೆಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕಾರ್ಥ ಏನು ?

ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ವಿವಿಕ್ತ ರೇಣುಗಳು ಪುಂಖಾನುಪುಂಖವಾಗಿ ಸಿಡಿಯುತ್ತಿವೆ; ಇವು ಸಾಂತ ವೇಗದಿಂದ ಆಕಾಶಸಂಚಾರಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ ; ಈ ಪೈಕಿ ನಮ್ಮನ್ನು ತಲಪುವ ರೇಣುಗಳು (ನಾವು ಕಣ್ಣುತೆರೆದು ಇವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿದರೆ) ಆ ನಕ್ಷತ್ರದ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಟಂಕಿಸುತ್ತವೆ.

ಈ ವಿದ್ಯಮಾನದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳಿರದಿರುವ ಒಂದು ಅಂಶ ಅಡಕವಾಗಿದೆ : ಆ ನಕ್ಷತ್ರದ ವಿಮೋಚನ ವೇಗ ಬೆಳಕು-ರೇಣುಗಳ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ. ಹೀಗಲ್ಲದೆ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರದ ವಿಮೋಚನವೇಗ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದರೆ ? ನೆಲದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆದ ಕಲ್ಲು ಮತ್ತೆ ನೆಲಕ್ಕೆ ಮರಳುವಂತೆ ಅಂಥ ನಕ್ಷತ್ರದ ಬೆಳಕು-ರೇಣುಗಳು ಅದೇ ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗುತ್ತವೆ : ಅಸ್ತ್ರದ ಅನುಸಂಧಾನವೂ ಉಪಸಂಹಾರವೂ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಆ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿಯೇ ! ಇಂಥ ವಿಚಿತ್ರ ನಕ್ಷತ್ರ—ಇದು ಗ್ರಹವಲ್ಲ, ಬೆಳಕನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಗಗನಕಾಯ, ಆದರೆ ಇದರಿಂದ ಬೆಳಕು ಮಾತ್ರ

ಹೊರಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವುದಿಲ್ಲ—ನಮ್ಮ ನೋಟಕ್ಕೆ ಕಾಣಸಿಕ್ಕದು. ಮಿಚ್ಚೆಲ್ ಈ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ವೈಚಿತ್ರ್ಯಕ್ಕೆ Black Star ಎಂಬ ಹೆಸರಿತ್ತ—ಅಸಿತತಾರೆ.

ಮಿಚ್ಚೆಲ್ ಚಿಂತನೆ ಹರಿದ ಪರಿ : ಸೂರ್ಯನ ವಿಮೋಚನ ವೇಗ ೬೧೮ ಕಿಮೀ/ಸೆ. ಇದು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದ ಶೇಕಡಾ ೦.೨೦೬ ಅಂಶವಿದೆ. ಇದನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಕ್ಕೆ ವರ್ಧಿಸಬೇಕಾದರೆ ಸೂರ್ಯನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಸಂಕೋಚಿಸಬೇಕು. ಬಾನ ತಿರುಡಿಯೊಳಗೆ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಇಟ್ಟು ಅಮರಿಸುವುದು. ಸೂರ್ಯನ ಪರಿಧಿ ೧೮.೫ ಕಿಮೀ ಆದಾಗ ವಿಮೋಚನ ವೇಗ c ಆಗುವುದೆಂದು ಗಣನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯಿತು.

ವಿಮೋಚನ ವೇಗ $= \sqrt{2GM/R} = 2\sqrt{G\pi}\ \sqrt{M/2\pi R} = 2\sqrt{G\pi}\ \sqrt{\text{ರಾಶಿ / ಪರಿಧಿ}}$.

ಆದ್ದರಿಂದ ಸೂರ್ಯನ (ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ನಕ್ಷತ್ರದ) ವಿಮೋಚನ ವೇಗ ಅದರ ರಾಶಿಯನ್ನು ಪರಿಧಿಯಿಂದ ಭಾಗಿಸಿ ಲಭಿಸುವ ಲಬ್ಧದ ವರ್ಗಮೂಲಕ್ಕೆ ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತೀಯವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಮಿಚ್ಚೆಲ್ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ. ಅಭಿಜಾತ (ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್) ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಈ ಎಲ್ಲ ಗಣನೆಗಳೂ ತೀರ್ಮಾನಗಳೂ ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಸಾಧುವಾಗಿದ್ದುವು. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವ ತಪಾಸಣೆ ? ಎಂದಾದರೊಂದು ದಿನ ಕರ್ತಾರನ ಕಮ್ಮಟದಲ್ಲಿ ನಡೆದೀತು.

ಮುಂಬರಲಿರುವ ಯಾವುದೋ ಯುಗದಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯಕೃತ ವಿಜ್ಞಾನ-ತಂತ್ರ ವಿದ್ಯೆಗಳ ಪ್ರಗತಿ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಗ್ರಹ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನೇ ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ಉನ್ನತ ಹಂತಕ್ಕೆ ಏರಿರುವುದೆಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ನಮ್ಮ ಕುಲಸಂಭೂತರು ಅಂದು ಭೂಮಿ ಎಂಬ ಈ ಕ್ಷುದ್ರ ರಜಃಕಣ ತೊರೆದು ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ (ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸದಸ್ಯ ತಾರೆಯಾಗಿ ಧರಿಸಿರುವ ಸ್ವಕೀಯ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ) ವಿವಿಧ ನಕ್ಷತ್ರ-ಗ್ರಹ ಸಮುಚ್ಚಯಗಳಲ್ಲಿ ವಸಾಹತುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಅಲ್ಲೆಲ್ಲ ನೆಲಸಿರುವರೆಂದೂ ಊಹಿಸೋಣ. ನಿಜಕ್ಕೂ ಅವರೇ ವಿಶ್ವಮಾನವರು. ಇಂದಿನ ನಾವು ? ಕೇವಲ ಭೂಮಿಕುಮಾರರು, ಬೆಳಕು, ಶಾಖ ಮುಂತಾದ ಶಕ್ತಿ ಪ್ರಕಾರ ಕುರಿತಂತೆ ಸೂರ್ಯಾಶ್ರಯಿಗಳು.

ಅಂಥ ದಿನ ಬಂದಾಗ ಆ ವಿಶ್ವಮಾನವನಿಗೆ ಸೂರ್ಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರಾಗೈತಿಹಾಸಿಕ ಸ್ಮಾರಕವಾಗಿ ಭಾಸವಾದೀತೇ ವಿನಾ ತನ್ನ ಬಾಳ್ವೆಗೆ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ ರಸಪೋಷಕ ಸಗ್ಗಳೆಯಾಗಿ ಅಲ್ಲ. ಅವನಿಗೊಂದು ಮಿದುಳಲೆ ಸ್ಫುರಿಸುತ್ತದೆ : "ನನ್ನ ಮೂಲ ನಕ್ಷತ್ರ ಸೂರ್ಯ ಈಗಲೂ ಮಿನುಗುತ್ತಿದೆ. ಇದನ್ನು ಶಾಶ್ವತ ಅಸಿತತಾರೆಯಾಗಿ ಉತ್ತಾರಣೆಗೊಳಿಸಬಾರದೇಕೆ ?"

'ನನ್ನೆ ಊರಲು ದಿಕ್ಕೆ ತೋರಿಸಿ, ಜಗವನ್ನೇ ಎತ್ತಿ ಒಗೆದು ಬಿಡುವೆನು' ಎಂದು ಗರ್ಜಿಸಿದ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ವಂಶಜನಾದ ಈ ವಿಶ್ವಮಾನವನಿಗೆ ಅಸಾಧ್ಯವಾದದ್ದು ಏನೂ ಇಲ್ಲ. ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ಆವರಿಸಿ ಹಿಡಿಯುವ ಗಗನ ಕರಂಡ ರಚಿಸಿ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಇದನ್ನು ತೊಡಿಸುತ್ತಾನೆ. ಸೂರ್ಯ ಈಗ ಕರಂಡಾಂತರ್ಗತ ದ್ಯುತಿಗೋಲ. ಕರಂಡವನ್ನು ಕ್ರಮೇಣ ಸಂಕೋಚಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಣಾಮ !

ಸೂರ್ಯನ ಗಾತ್ರ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ತ್ರಿಜ್ಯ ಕಿರಿದಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ, ಯಾವುದೇ ಕಾಯದ ವಿಮೋಚನವೇಗ $v=\sqrt{2GM/R}$ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಈ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ G ಸ್ಥಿರಾಂಕ, ವ್ಯತ್ಯಯಗೊಳ್ಳದು ; M ಆ ಕಾಯದ ರಾಶಿ, ಇದಕ್ಕೆ ಸೇರ್ಪಡೆ ಆಗಲೀ ಇದರಿಂದ ಕಳಚಿಕೆ ಆಗಲೀ ಇಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಇದು ಕೂಡ ಸ್ಥಿರವೇ ; R ಆ ಕಾಯದ ತ್ರಿಜ್ಯ. ಇದು ಮಾತ್ರ, ನಮ್ಮ ಗುರಂಡಸಂಕೋಚನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಕಾರಣವಾಗಿ, ಕಿರಿದಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವುದು. ಆಗ vಯ ಬೆಲೆ ಏರುತ್ತ—ಹೌದು ವರ್ಧಿಸುತ್ತ, ಏಕೆಂದರೆ R ಛೇದದಲ್ಲಿದೆ—ಅಧಿಕಾಧಿಕ ಬೆಲೆ ಪಡೆಯುವುದು. ಸೂರ್ಯನ ವಾಸ್ತವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ $v=\sqrt{2GM/R}$ = ೬೧೮ ಕಿಮಿ. /ಸೆ. ಎಂದು ಗೊತ್ತಿದೆ. Rನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ೪ನೆಯ ಒಂದು ಅಂಶಕ್ಕೆ ಕುಗ್ಗಿಸಿದಾಗ vಯ ಬೆಲೆ ೧೨೩೬ಕ್ಕೂ, ೧೦೦ನೆಯ ಒಂದು ಅಂಶಕ್ಕೆ ಕುಗ್ಗಿಸಿದಾಗ ೬೧೮೦೦ಕ್ಕೂ ಜಿಗಿದಿರುವುದು. ಹೀಗೆ ಕುಗ್ಗುತ್ತ ಹೋಗುವ ತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನು Rನ ೨೩೫೬೫೦ನೆಯ ಒಂದು ಅಂಶಕ್ಕೆ ಸಂಕೋಚಿಸಿದಾಗ vಯ ಬೆಲೆ ೩೦೦೦೦೦.೬೪ ಆಗುವುದು. ಇದು ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ತುಸುವೇ ಹೆಚ್ಚು.

ಈ ಅತಿಸಂಕೋಚಿತ ನೂತನ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಸಿಡಿಯುವ ಬೆಳಕಿನ ರೇಣುಗಳು ವಿಮೋಚನವೇಗದ ಬೇಲಿ ದಾಟಲಾಗದೆ—ನೆಲದಿಂದ ಮೇಲೆಸೆದ ಗೋಲಿ ಧರೆಗೆ ಮರಳುವಂತೆ—ಸೂರ್ಯನಲ್ಲೇ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಸೂರ್ಯ ನಮಗೆ ಅಗೋಚರ. ಎಂದೇ ಇದು ಅಸಿತತಾರೆ.

"ಶುದ್ಧ ಅಸಂಬದ್ಧ ಪ್ರಯೋಗ. ಕಲ್ಪನೆಯ ಅತಿರೇಕ. ವಿಜ್ಞಾನ-ಕಾದಂಬರಿ ವಸ್ತು" ಎಂದು ಮುಂತಾಗಿ ನೀವು ಗೊಣಗುತ್ತೀರಿ. ಆದರೆ ಕರ್ತಾರನ ಕಮ್ಮಟದಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಸನ್ನಿವೇಶ—ಅಸಿತ ತಾರೆಯ ಅಸ್ತಿತ್ವ—ಎದುರಾಗುವುದು ಅಸಂಭಾವ್ಯವೇನೂ ಅಲ್ಲ : "ಕಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಬಣ್ಣಗಳೂ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ" (ಬೇಕನ್).

ಮಿಚ್ಚೆಲ್ ಕಾಲದ, ೧೮ನೆಯ ಶತಮಾನ, ಚಿಂತನೆ ಪ್ರಕಾರ ನಕ್ಷತ್ರವೊಂದು ಅಸಿತತಾರಾಪಟ್ಟ (ಅಥವಾ ಮಟ್ಟ) ಐದುವುದನ್ನು ವಿರೋಧಿಸುವ ಭೌತವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಿನಿಯಮ ಸೂತ್ರ ಏನೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಎಂದೇ ಆತ ತನ್ನ ಈ ವಿನೂತನ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಿಸಿ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಅಸಿತತಾರೆಗಳು ಅಸಂಖ್ಯವಾಗಿವೆಯೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ—ವ್ಯಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸಮಷ್ಟಿಗೆ ಉಡ್ಡಯನ.

ವರ್ತಮಾನದ ಸುಕರ ನೆಲೆಯಿಂದ ಭೂತದ ದುಷ್ಕರ ನೆಲೆಯನ್ನೂ, ಇದರ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಮುನ್ಸರಿತವನ್ನೂ ಸಿಂಹಾವಲೋಕಿಸಿದಾಗ ಅಪ್ರಯತ್ನಿತವಾಗಿ (ಅಂದರೆ ತಂತಾನೇ) ಒಂದು ಅನುಭವಜನ್ಯ ಸೂತ್ರ ಸ್ಫುರಿಸುತ್ತದೆ : ಭಾವನೆಗಳು ಸಮಕಾಲೀನವಾಗಿ ಸರ್ವತ್ರ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಅನುಕೂಲ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಯುಕ್ತ ಪಾತ್ರಿಯ ಮೂಲಕ ಸಮರ್ಥ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ—ಜಲಧರಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರು ನೆಲವಟಿಯಿಂದ ಒರತೆಯಾಗಿ ಹೊಮ್ಮುವಂತೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್-ಟಾಲೆಮಿ-ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್-ಗೆಲಿಲಿಯೋ-ಕೆಪ್ಲರ್ ಪರಂಪರೆ ಪ್ರವರ್ತಿಸಿದ ಭಾವನೆಗಳು. ಆ ಹಿರಿ

ಯರ ಹೆಗಲ ಮೇಲೆ ನ್ಯೂಟನ್‌ನನ್ನು ಪ್ರತಿಷ್ಠಾಪಿಸಿದುವು : "ಆಚೆಗೆ ದಾಟಿದೆ ತನ್ಮಯ ಚುಂಚ." ನ್ಯೂಟನ್‌ಪ್ರತಿಭೆ ಹೀಗೆ ಅರಳಿ ಪರಿಮಳಿಸಿತು. ಮುಂದೆ ?

ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಪಿಯರೆ ಸೈಮನ್ ಡ ಲಾಪ್ಲಾಸ್ (೧೭೪೯-೧೮೨೭) ಇದೇ ಪರಂಪರೆಯ ಒಬ್ಬ ದಕ್ಷ ಸಮಕಾಲೀನ ಮುಖವಾಣಿಯಾಗಲೋ ಎಂಬಂತೆ ರಂಗ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ. ಭೌತ, ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಈತ ಗೈದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳೂ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳೂ ಈತನಿಗೆ "ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನ ನ್ಯೂಟನ್" ಎಂಬ ಗೌರವ ತಂದು ಕೊಟ್ಟುವು. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಜಾನ್ ಮಿಚ್ಚೆಲ್ ಈತನ ಸಮಕಾಲೀನ ಹಿರಿಯ. ಅಸಿತ ತಾರೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಲಾಪ್ಲಾಸ್‌ನೂ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ (?) ೧೭೯೬ರಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿದ—ಮಿಚ್ಚೆಲ್‌ನಿಗಿಂತ ೧೩ ವರ್ಷ ತಡವಾಗಿ. ಆ ದಿನಗಳಂದು, ೧೮ನೆಯ ಶತಮಾನ, ನ್ಯೂಟನ್‌ನ (ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್) ಸಾರ್ವಕಾಲದೈಶಿಕ ವರ್ಚಸ್ಸು ಫ್ರಾನ್ಸ್, ಜರ್ಮನಿ ಮುಂತಾದ ಐರೋಪ್ಯದೇಶಗಳ ಭೌತ-ಗಣಿತ-ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಚಿಂತನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಬಲವಾಗಿಯೇ ಪ್ರಭಾವಿಸಿತ್ತು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಐರೋಪ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಬಗ್ಗೆ ಅಸಮಾಧಾನ ಅಸಂತುಷ್ಟಿ ಅಸೂಯೆ ತಾಂಡವವಾಡುತ್ತಿದ್ದುವು—ಉತ್ಕೃಷ್ಟತೆಗೆ ವಿರೋಧವಾಗಿ ಭುಗಿಲೇಳುವ ಮಾತ್ಸರ್ಯದ ಆಕ್ರಂದನ. ಕಲನಶಾಸ್ತ್ರದ ಉಪಜ್ಞೆ ಕುರಿತ ಆದ್ಯತೆಯ ಅಥವಾ ಯಾಜಮಾನ್ಯದ ಕಲಹದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟನ್ ತನ್ನ ಸ್ಥಾನಮಾನಾನುಗುಣ ಘನತೆಯಿಂದ ವರ್ತಿಸದೇ ಜರ್ಮನಿಯ (ಗಾಟ್‌ಫ್ರೀಡ್ ವಿಲ್‌ಹೆಲ್ಮ್ ಫಾನ್) ಲೈಬ್ನಿಟ್ಸ್‌ನ (೧೬೪೬-೧೭೧೬) ವಿರುದ್ಧ ಕೃತಿಚೌರ್ಯಾರೋಪಣೆ ಹೇರಿದ್ದ. ಇಂಥ ಮಾನಸಿಕ ಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಕಿರಿಯ ಲಾಪ್ಲಾಸ್ ಹಿರಿಯ ಮಿಚ್ಚೆಲ್‌ನಿಗೆ ಆಭಾರ ಮನ್ನಿಸದಿದ್ದುದು ಅಕ್ಷಮ್ಯವಾದರೂ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ.

ನ್ಯೂಟನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಅಧಿಕ ವಿಸ್ತರಣೆ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಭದ್ರತೆ ಒದಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಲಾಪ್ಲಾಸ್‌ನ ಪಾತ್ರ ಹಿರಿಯದು. ವಿಶ್ವಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನಿಯಮ, ಚಲನ ನಿಯಮಗಳು, ಬೆಳಕಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳ ಯಶಸ್ಸು, ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಅನ್ವಯ ಮತ್ತು ಸೌಂದರ್ಯ ಈತನನ್ನು ಮಂತ್ರಮುಗ್ಧನನ್ನಾಗಿಸಿದ್ದುವು. ಲಾಪ್ಲಾಸ್ ಬರೆದ: "ದತ್ತ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ನಿಸರ್ಗದೊಳಗೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುವ ಸಮಸ್ತ ಬಲಗಳನ್ನೂ ವಿಶ್ವಾಂತರ್ಗತ ಸಕಲ ವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನೂ ಅರಿತಿರುವ ಒಂದು ಧೀಶಕ್ತಿ ಇವೆಲ್ಲ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನೂ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಬಲ್ಲಷ್ಟು ವಿಶಾಲವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದಾದರೆ ಆ ಧೀಶಕ್ತಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯ ಸರ್ವ ಬೃಹತ್ಕಾಯಗಳ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮತಮ ಪರಮಾಣುಗಳ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡಬಲ್ಲದು : ಅದಕ್ಕೆ ಅನಿಶ್ಚಿತವಾದದ್ದು ಯಾವುದೂ ಇರದು, ಮತ್ತು ಅದರ ದೃಷ್ಟಿಗೆದುರಾಗಿ ಭೂತಕಾಲದಂತೆ ಭವಿಷ್ಯತ್ಕಾಲವೂ ತೆರೆದುಕೊಂಡಿರುವುದು."

ಇಂಥ ಚಿಂತನೆ ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದ ತನಕವೂ ಮುಂದುವರಿಯಿತು. ಇದು ಸದ್ಯ ಹಾಗಿರಲಿ. ಇತ್ತ "ತನ್ನ ಕಾವ್ಯಕೆ ತಾಂ ಮಹಾಕವಿ ಮಣಿಯುವಂತೆ" (ಕುವೆಂಪು) ತನ್ನ

ಧೀಶಕ್ತಿಗೆ ತಾನೇ ಮಣಿದ ಲಾಪ್ಲಾಸ್ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಭವಿಷ್ಯವಾಣಿಯನ್ನು ನುಡಿದೇ ನುಡಿದ: "ಈಗ ನಾವು ಸೌರವ್ಯೂಹದಿಂದ ಆಚೆಗೆ ದೃಷ್ಟಿ ಚಾಚೋಣ. ಆಕಾಶದ ಅಪಾರತೆಯಲ್ಲಿ ಎಣಿಕೆಗೆ ನಿಲುಕದಷ್ಟು ಸೂರ್ಯರು—ಇವು ಗ್ರಹಾತ್ಮಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ನಾಭಿಗಳಾಗಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ—ಭೂಮಿಯಿಂದ ಎಷ್ಟು ಅಗಾಧ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಹರಡಿ ಹೋಗಿವೆಯೆಂದರೆ ಇವುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಸಮಗ್ರ ವ್ಯಾಸವೂ ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ನಿಲುಕದು. ಅನೇಕ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ವರ್ಣ, ವೈಭವ ಎರಡರಲ್ಲಿಯೂ ನಿಯತಕಾಲಿಕ ವ್ಯತ್ಯಯಗಳಿಗೆ ಈಡಾಗುವುದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಗಮನಾರ್ಹ. ಇನ್ನು ಹಠಾತ್ತನೆ ಮೈದೋರಿ ಕೆಲಕಾಲ ಉಜ್ಜ್ವಲ ಬೆಳಕು ಮೊಗೆದು ಮೈಗರೆವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿವೆ. ನಮ್ಮಿಂದ ಅತಿಶಯ ದೂರಗಳಲ್ಲಿದ್ದೂ ಇವು ನಮಗೆ ಗ್ರಾಹ್ಯವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಈ ಬೃಹತ್ಕಾಯಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಎಂಥ ಪ್ರಳಯಾಂತಕ ವ್ಯತ್ಯಯಗಳು ಸಂಭವಿಸಿರಬೇಕು, ಮತ್ತು ನಾವು ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ವ್ಯತ್ಯಯಗಳಿಗಿಂತ ಅವು ಎಷ್ಟು ಪಟ್ಟು ಅತಿಶಯವಾಗಿರಬೇಕು ! ಹೀಗೆ ಅದೃಶ್ಯವಾಗಿ ಹೋದ ಕಾಯಗಳೆಲ್ಲವೂ ಅವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲಾದ ನೆಲೆಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿದಿವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವು ಪ್ರಕಟವಾದ ಗಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿ ಏನೂ ಬದಲಾವಣೆ ಸಂಭವಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅಗೋಚರ ಕಾಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಗಣನೀಯವಾಗಿರಬೇಕು, ಪ್ರಾಯಶಃ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಷ್ಟೇ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ. **ಭೂಮಿಯಷ್ಟು ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನ ವ್ಯಾಸಕ್ಕಿಂತ ೨೫೦ ಮಡಿ ಹಿರಿ ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಒಂದು ಮಿನುಗುತಾರೆ, ಸ್ವಂತಾಕರ್ಷಣೆಯ ಕಾರಣವಾಗಿ ತನ್ನ ಒಂದಿನಿತು ಕಿರಣಗಳನ್ನೂ ನಮ್ಮಲ್ಲಿಗೆ ಬರಲು ಬಿಡಲಾರದು.** (ಅವಧಾರಣೆ ನನ್ನದು.) ವಿಶ್ವದ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಕಾಶಮಾನ ಕಾಯಗಳು ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ನಮಗೆ ಗೋಚರವಾಗದಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಉಂಟು. ಈ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿರುವಂಥ (ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತ ಸಾಕಷ್ಟು ಭೂಮವಾಗಿರುವ) ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ ಮಹಾದೈತ್ಯವಾಗದೆಯೂ ತನ್ನ ಬೆಳಕನ್ನು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ದುರ್ಬಲೀಕರಿಸಿ ವಿಪಥನವನ್ನು ಸಂವರ್ಧಿಸಬಲ್ಲದು. ನಕ್ಷತ್ರವೊಂದರ ಸಂಚಾರೀ ವೈಭವಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸಲಾಗುವ ವಿಪಥನ ಮತ್ತು ನೆಲೆ, ವ್ಯತ್ಯಯಶೀಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬೆಳಕಿನ ನಿಯತಕಾಲಿಕ ವಿಚರಣೆಗಳ ನಿರ್ಧರಣೆ—ಒಂದು ವಾಕ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ : ಇವೆಲ್ಲ ಬೃಹತ್ಕಾಯಗಳಿಗೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಚಲನೆಗಳು—ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಲೂ ಪ್ರಾಯಶಃ ಆದಿಮ ಆವೇಗಗಳಿಂದಲೂ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿ ಈ ಬೃಹತ್ಕಾಯಗಳು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ರೇಖಿಸುವ ಕಕ್ಷೆಗಳು ಭವಿಷ್ಯಕಾಲೀನ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಮುಖ ಆಸಕ್ತಿಗಳು."

ಇದು ರೂಪಕಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾದಿ ವಾಣಿ ಆಯಿತೆಂದು ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಿಂದ ಹೇಳಬಹುದು. ಲಾಪ್ಲಾಸ್ ವ್ಯಾಖ್ಯಿಸಿದ ನಕ್ಷತ್ರವೈಚಿತ್ರ್ಯವನ್ನು ವರ್ತಮಾನ ನೆಲೆಯಿಂದ "ಕಾಣಲು" ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ. ಇದರ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನೂ (=೫.೫೨) ವ್ಯಾಸವನ್ನೂ(=೨೫೦ x ೨ x ೬೯೫,೬೦೦ ಕಿಮೀ) ಆತ ನಿಗದಿಸಿದ್ದಾನೆ.

ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೨೯೯,೭೯೨.೪೫೮ ಕಿಮೀ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಇದನ್ನು c ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸೋಣ. ಆಗ ಲಾಪ್ಲಾಸ್-ನಕ್ಷತ್ರ ವೈಚಿತ್ರ್ಯದ ವಿಮೋಚನ ವೇಗ ೧.೦೨ x c. ಇಂಥ ಒಂದು ವೈಚಿತ್ರ್ಯ ಅಥವಾ ನಕ್ಷತ್ರವಿಶೇಷ ನಿಜಕ್ಕೂ ಇರುವುದಾದಲ್ಲಿ ಅವರ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಹೊರ ಹರಿಯುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲದ ಹಿನ್ನೆಳೆತ ಮೀರಲಾಗದೆ, ವೈಚಿತ್ರ್ಯದ ಸುತ್ತ ಜೊಂಪೆಗೂಡುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಈ ನಕ್ಷತ್ರ ಬಾಹ್ಯ ಲೋಕಕ್ಕೆ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಅಗೋಚರ. ಇದೆ, ಆದರೆ ಇರವಿನ ಅರಿವು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುವುದಿಲ್ಲವಾಗಿ ಇಲ್ಲ ! ಪುರಂದರದಾಸರೇನಾದರೂ ಈ ವಿಚಿತ್ರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದರೆ "ಇರಬೇಕು ಇರದಿರಬೇಕು ಸಂಸಾರದಿ ಜನಕಾದಿ ಋಷಿಗಳಂತೆ" ಕೀರ್ತನೆಯ ಬದಲು, ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿ "ಇರಬೇಕು ಇರದಿರಬೇಕು ಆಕಾಶದಿ ಅಸಿತತಾರೆಯಂತೆ" ಎಂದು ಹಾಡಿರುತ್ತಿದ್ದರು.

ಮಿಚ್ಚೆಲ್ ಊಹಿಸಿದ ಅಸಿತ ತಾರೆ ಅಥವಾ ಕೃಷ್ಣ ನಕ್ಷತ್ರ ಅಥವಾ ಕಪ್ಪು ಅರಿಲು ಇದೇ ! ಅದು ಇದೆ, ಆದರೆ ಕಾಣದು. ಲಾಪ್ಲಾಸ್ ಅದಕ್ಕೊಂದು ಗಣಿತ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ನೀಡಿ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಗುರಿ ವಿಧಿಸಿ ಭವಿಷ್ಯ ಗಮನಕ್ಕೆ ಹಾದಿ ಕಾಣಿಸಿದ.

ಕಲ್ಪನೆಯ ಬೆನ್ನೇರಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ತೆರಳ್ದಾಗ
ಅಲ್ಪತೆಯ ನೆಲೆಯಿಂದ ಭೂಮತೆಗೆ ನೆಗಳ್ದಾಗ
ಕಲ್ಪಗಳು ಕ್ಷಣಿಸಿ ತ್ವರೆಯಿಂದ ಮಾನವ ನಭೋ
ತಲ್ಪದಲಿ ವಿಶ್ವತ್ವವೈದುವನು ಅತ್ರಿಸೂನು

೭. "ಆಚೆಗೆ ಚಾಚಿದೆ ತನ್ನಯ ಚುಂಚ"

ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯ ಪಾದ. ನ್ಯೂಟನ್-ಪ್ರಣೀತ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ—ಇನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಇದನ್ನು ಅಭಿಜಾತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ (classical physics) ಎಂದು ನಿರ್ದೇಶಿಸಲಾಗುವುದು—ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ಥಿತಿ ಐದಿತ್ತು. ಅಂದರೆ ಭೌತವಿಶ್ವದ ಸಮಸ್ತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಇದರಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧ ಪರಿಹಾರಗಳು ಲಭ್ಯವಿದ್ದುವು. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಅವಕಾಶವಿದೆಯೇ ? ಹೊಸ ಸವಾಲುಗಳೇನಿದ್ದರೂ ಅಭಿಜಾತವನ್ನೇ ಇನ್ನಷ್ಟು ನವುರು ನಾಜೂಕುಗೊಳಿಸುವುದು, ಮತ್ತು ಅಡಚಣೆಗಳು ಎದುರಾದರೆ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲೇ ಅವುಗಳಿಗೆ ಯುಕ್ತ ವಿವರಣೆ ಒದಗಿಸುವುದು, ಇಷ್ಟು ಮಾತ್ರ. ಅರ್ಥಾತ್, ಎಲ್ಲ ಮಾನವಕೃತ ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆಗಳಂತೆ ಅಭಿಜಾತವೂ ವಿಧಿ ನಿಷೇಧಗಳ ಕಟ್ಟಾಯ ಪರಿಸೆಗಳಿಗೆ ತನ್ನನ್ನು ಒಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡ ಬಂದಿ ಆಯಿತೇ ಹೊರತು ಇವುಗಳಿಂದ ಆಚೆಗಿನ ನವಸ್ವನಗಳಿಗೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿಗೂಡುವ ಚೇತನಸ್ಪಂದಿ ಆಗಲಿಲ್ಲ. ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ : ಕೇವಲ ಕೆಲವೇ ಸರಳ ನ್ಯೂಟನ್-ಪ್ರಣೀತ ಭೌತ ನಿಯಮಗಳ ಮೂಲಕ ಭೌತವಿಶ್ವದ ಸಮಸ್ತ ವಿದ್ಯಮಾನ ವೈವಿಧ್ಯಗಳನ್ನೂ ವಿವರಿಸಬಹುದೆಂಬ

ಅಚಲ ವಿಶ್ವಾಸ ಮತ್ತು ದೃಢ ಭರವಸೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗುರುತ್ವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಕಲ "ವ್ಯಾಧಿಗಳ ರೋಗನಿದಾನ" ಮುಂದಿನ ಮೂರು ಸಂಹಿತೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿದೆ:

೧. ಬಾಹ್ಯ ಬಲ ವರ್ತಿಸಿದ ವಿನಾ ವಿಶ್ರಾಂತ ವಸ್ತು ಅದೇ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು. ಚರವಸ್ತು ಅದೇ ವೇಗದಿಂದ ಸರಳರೇಖಾಗಾಮಿಯಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದು.

೨. ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಲ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಅದರ (ವಸ್ತುವಿನ) ವೇಗ ವ್ಯತ್ಯಯ ದರ (=ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ) ಬಲಕ್ಕೆ ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತೀಯವಾಗಿಯೂ ರಾಶಿಗೆ (ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ) ಪ್ರತಿಲೋಮಾನುಪಾತೀಯವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು.

೩. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯ ಯಾವುವೇ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವೆ ವರ್ತಿಸುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ ಅವುಗಳ ರಾಶಿಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧಕ್ಕೆ ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತೀಯವಾಗಿಯೂ ಅಂತರದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಲೋಮಾನುಪಾತೀಯವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು.

ನ್ಯೂಟನ್ ಮಂಡಿಸಿದ ಚಲನನಿಯಮಗಳ ಹಾಗೂ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣನಿಯಮದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಈ ಸಂಹಿತೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಇವು ವಿಶ್ವವಿಶ್ಲೇಷಕ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ದಿವ್ಯ ಮಂತ್ರಗಳೆಂಬ, ಒಂದು ತೆರನಾದ ದೈವಿಕ ಅಂತಸ್ತು (=ಅಂಧ ವಿನೀತತೆ)ಗಳಿಸಿದುವು. ಭೂಗೋಳ-ಖಗೋಳ ವಿದ್ಯಮಾನವೆಲ್ಲವುಗಳಿಗೂ ಬರೆದ ಭಾಷ್ಯಗಳೆಂದೆನಿಸಿಕೊಂಡವು. ಇವುಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಅನ್ವಯದಿಂದ ತಂತ್ರ ವಿದ್ಯೆಯನ್ನು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿ ಖುದ್ದು ವಿಶ್ವವನ್ನೇ ಆಳುವ ಪ್ರಭುವಾಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು ಮಾನವನಿಗೆ.

ಆದರೆ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ನ್ಯೂಟನ್‌ರಚಿತ ಹಂದರ ಮತ್ತು ಮಾಳಿಗೆ ಹೇಗಿದ್ದುವು ? ಶಿಶುನಾಳ ಶರೀಫರ ರೂಪಕ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ

ಸೋರುತಿಹುದು ಮನೆಯ ಮಾಳಿಗಿ
ಮಳೆಗಾಳಿ ರೇಗಿ ಸೋರುತಿಹುದು ಮನೆಯ ಮಾಳಿಗಿ
ದಾರುಗಟ್ಟಿ ಮುಳ್ಳಪರಿಲ್ಲ ಕಾಳಕತ್ತಲೆಯೊಳಗೆ ನಾನು
ಮೇಲಕೇರಿ ಹೋಗಲಾರೆ ಮುರುಕುತೊಲೆಯು ಹುಳುಕು ಜಂತಿ
ಕೊರೆದು ಸರಿ ಕೀಲ ಸಡಲಿ ಹರಕು ಚಪ್ಪರ ಜೇರುಗಿಂಡಿ
ಮೇಲಕೇರಿ ಹೋಗಲಾರೆ ಸೋರುತಿಹುದು ಮನೆಯ ಮಾಳಿಗಿ !

ಕಾರಣವೇನು ? ಮಾನವ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಅದೇ ವಿಶ್ವದ ಅನಂತಾಲ್ಪಾಂಶನಾದ ಮಾನವ ತನ್ನ ಗೋಚರಕ್ಕೆ ಬರುವ ವಿಶ್ವದ ತೀರ ಸೀಮಿತಾಂಶ ಕುರಿತು ಬರೆಯುವ ವೀಕ್ಷಕ-ತಾರ್ಕಿಕ-ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ-ಅಂತರ್ಬೋಧಾತ್ಮಕ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನವೇ ವಿಜ್ಞಾನ. ಅಂದರೆ ವೀಕ್ಷಣೆ, ತರ್ಕ, ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಬೋಧೆ ಎಲ್ಲವೂ ಹದವಾಗಿ ಬೆರೆತು ಸಿದ್ಧವಾದ ಪಾಕವಿಶೇಷವಿದು. ಆದಿಮಾನವ ಯಾವುದೋ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನದತ್ತ, ಅಪ್ರಯತ್ನಿತನಾಗಿ ಸೆಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟು ಸಹಜ ಕುತೂಹಲದಿಂದ "ಎಲ್ಲಿ, ಯಾರು, ಏಕೆ, ಎಂದು, ಏನು, ಹೇಗೆ ?" ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಕಿದ. ಉತ್ತರ ಶೋಧಿಸಲು

ತನ್ನ ಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿದ. ಆಗ ಆತನ ಮನೋಮೂಸೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ರೇಕು ಮಿನುಗಿತು. ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಪ್ರವಾಹವಾಗಿ ಹರಿದು ನ್ಯೂಟನ್ ಘಟ್ಟ ತಲಪಿತು. ಈತ ವಿಶ್ವ ಎಂದರೆ "ನಿರಪೇಕ್ಷ ದೇಶ" ಮತ್ತು, ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ, "ನಿರಪೇಕ್ಷ ಕಾಲ" ಎಂಬ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ ನೀಡಿದ. ದೈನಂದಿನ ಅನುಭವಗಳ ಶಿಷ್ಟೀಕರಣ ಅಥವಾ ವಿಜ್ಞಾನೀಕರಣವಿದು.

ಪೂರ್ವ-ಪಶ್ಚಿಮ, ಉತ್ತರ-ದಕ್ಷಿಣ, ಮೇಲೆ-ಕೆಳಗೆ ಎಂಬ ಮೂರು ವಿಭಿನ್ನ ಆಯಾಮಗಳಿರುವ 'ದೇಶ'ದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ವಾಸ. 'ಆಕಾಶ' ಮತ್ತು 'ಅವಕಾಶ' ಇದೇ ಅರ್ಥಕೊಡುವ ಪರ್ಯಾಯ ಪದಗಳು. ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಈ ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳನ್ನು ಉದ್ದ, ಅಗಲ, ದಪ್ಪ/ಎತ್ತರ/ಆಳ ಎಂಬುದಾಗಿ ತಿಳಿಯುತ್ತೇವೆ. ನಾವಿರುವುದು, ನಮ್ಮ ನೆಲವಿರುವುದು, ಸೂರ್ಯ ಚಂದ್ರ ಗ್ರಹನಕ್ಷತ್ರ ನೀಹಾರಿಕೆಗಳೂ ನೆಲಸಿರುವುದು 'ದೇಶ'ದಲ್ಲಿಯೇ. ಇದೊಂದು hold-all—ಎಲ್ಲಪಿಡಿ ! ಆದರೆ ಇದರ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಮಾತ್ರ ನಿರುಪಾಧಿಕ : ಯಾವುದನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸದ ಯಾವುದರಿಂದಲೂ ಬಾಧಿತವಾಗದ ಆದರೆ ಎಲ್ಲವಕ್ಕೂ ನೆಲೆ, ಮತ್ತು ಸೆಲೆ ಒದಗಿಸುವ ಸರ್ವತಂತ್ರ ಸ್ವತಂತ್ರ ಗುಣ ವಿಶೇಷ !

ಹೀಗೆ, ನ್ಯೂಟನ್-ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ 'ದೇಶ'ದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ವಿಜ್ಞಾನ-ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರ ಸರಹದ್ದಿನಲ್ಲಿತ್ತು.

ಇನ್ನು 'ಕಾಲ' ಎಂದರೇನು ? 'ದೇಶ'ದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತೇವೆ, 'ಕಾಲ'ದಲ್ಲಿ ಬಾಳುತ್ತೇವೆ. ಇದೊಂದು ವಿಶ್ವನಿಯಮ. ಕಾಲವೆಂದರೆ ಘಟನೆಗಳ ನಡುವಿನ ಅವಧಿ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಎರಡು ಆಸನ್ನ ಸೂರ್ಯೋದಯಗಳು ಒಂದು ಜೊತೆ ವಿಭಿನ್ನ ಘಟನೆಗಳು. ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಅವಧಿ 'ದಿವಸ.' ಇದು ಹಗಲು-ಇರುಳುಗಳ ಮೊತ್ತ. ಕಾಲದ ಏಕಮುಖ ಮತ್ತು ಏಕಗತಿ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ನಾವು ನಮ್ಮ ಸೌಕರ್ಯಾರ್ಥ ನೆಡುವ ಗುರುತುಗಳೇ ಘಟನೆಗಳು. ಇವು ಕಾಲಪ್ರವಾಹದ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನತೆಯನ್ನು ನಮ್ಮ ಸೀಮಿತ ಪರಿಗ್ರಹಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಾನುಸಾರ ವಿವಿಕ್ತ ಕಾಲಖಂಡಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಕಾಲವೆಂಬುದನಂತ ನದಿಯದರ ಅಲೆ ಸಾಂತ
ವೇಳೆಯದು ಯುಗ ವರ್ಷ ಮಾಸ ದಿನ ಗಳಿಗೆ
ಪೀಳಿಗೆಗಳದರೊಡನೆ (ಸಕಲ) ಜನಪದ ಜನರು
ಲೀಲೆಯದು ಲೆಕ್ಕವಿದು ಮರುಳಮುನಿಯ

"ಕಾಲಾಯ ತಸ್ಮೈ ನಮಃ" ಎಂಬ ಶರಣಾರ್ಥಿ ಭಾವದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿರುವುದು ಮಾನವನ ಪೂರ್ಣ ಅಸಹಾಯಕತೆ. ಏಕೆಂದರೆ 'ದೇಶ'ದಲ್ಲಿ ಸ್ವೇಚ್ಛೆಯಿಂತೆ ಮೂರು-ಆಯಾಮಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಚಲನೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಆದರೆ 'ಕಾಲ'ದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಮಾಡಲಾರೆವು. ಇದಕ್ಕೆ ಇರುವುದು ಒಂದೇ ಆಯಾಮ, ಇಲ್ಲಾದರೂ ಭೂತಕ್ಕೆ ಮುಳುಗಲಾರೆವು, ಭವಿಷ್ಯಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮಲಾರೆವು, ವರ್ತಮಾನದಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುವುದೊಂದೇ ಶರಣು. ಭೂತ

ವನ್ನೂ ಭವಿಷ್ಯವನ್ನೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಅಸಿಧಾರೆ ವರ್ತಮಾನ. ಇದರ ನಿರಂತರ ಏಕವೇಗ ಏಕದಿಶಾಗಮನ ತಿಳಿಯುವುದು ಅಥವಾ ಅನುಭವಿಸುವುದು ಅತಿ ಸುಲಭ—ತುಸುಲಘುವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಏನೂ ಮಾಡದಿದ್ದರಾಯಿತು. ನಿಷ್ಕ್ರಿಯತೆಯೇ ಆ ಅನುಭವವನ್ನು ನಮಗೆ ಒದಗಿಸು ‌ದೆ. ಆದರೆ ತಾರ್ಕಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ? ಈಗ್ಗೆ ಸುಮಾರು ೨೦೦೦ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಒಬ್ಬ ಋಷಿ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಎತ್ತಿದ. ಆತನೇ ಮುಂದುವರಿದು ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದ :"ತಿಳಿದವನಿಗೆ ಇದರ ಉತ್ತರ ಅನಗತ್ಯ, ತಿಳಿಯದವನಿಗೆ ಅಗ್ರಾಹ್ಯ."

ತನ್ನಾಸ್ತಿ ಕಿಮಪಿ ಪತ್ಯುಃ ಪ್ರಕಲ್ಪಿತಂ ಯನ್ನ ನಿಹತಿ ಗೇಹಿನ್ಯಾ
ಅನವರತ ಗಮನಶೀಲಸ್ಯ ಕಾಲಪಥಿಕಸ್ಯ ಪಾಥೇಯ

"ಅನವರತ ಗತಿಶೀಲನಾಗಿರುವ ಕಾಲನೆಂಬ ಪಥಿಕನಿಗೆ ಪಾಥೇಯ ಕಟ್ಟಿ ಕೊಡಲು ನಿಯತಿ ಎಂಬ ಗೃಹಿಣಿ ಉಪಯೋಗಿಸದ ವಸ್ತುವೇ ಇಲ್ಲ."(ಪಾ. ವೆಂ. ಆಚಾರ್ಯರು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿರುವ "ವಕ್ರೋಕ್ತಿ ಜೀವಿತ"ದಿಂದ). ಹೀಗೆ 'ಕಾಲ'ದ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಕೂಡ ನ್ಯೂಟನ್ ದಿನಗಳಂದು ವಿಜ್ಞಾನ-ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರ ಸರಹದ್ದಿನಲ್ಲಿದ್ದುವು : "ದೇಶ ಫಲಕದ ಮೇಲೆ ಕಾಲಕಂಟ ಲಿಖಿಸುವುದು ಇತಿಹಾಸ."

ವಿಶ್ವ ನಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೆ (ಅಂದರೆ ಇಂದ್ರಿಯಸಂಗ್ರಹೀತ ಮಾಹಿತಿ) ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ : ದ್ರವ್ಯ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ. ಕಲ್ಲು, ನೀರು, ಗಾಳಿ ಮುಂತಾದವು ದ್ರವ್ಯದ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳು. ಇವುಗಳ ಗಾತ್ರ, ತೂಕ, ಸಾಂದ್ರತೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಭೌತಗುಣಗಳನ್ನು ಅಳೆದು ನಿರ್ಧರಿಸಬಲ್ಲೆವು. ಶಕ್ತಿ ಇಂಥ ಯಾವ ಸಂಕೋಲೆಯಿಂದಲೂ ಬಂಧಿತವಾಗದು. ಶಾಖದ ಗಾತ್ರವೆಷ್ಟು ? ಬೆಳಕಿನ ತೂಕವೇನು ? ಅಬ್ಬಿಯಲ್ಲಿ ನಿಹಿತವಾಗಿರುವ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯ ಸಾಂದ್ರತೆ ನಿರ್ಣಯಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ? ಇನ್ನು ದ್ರವ್ಯದ ಪ್ರಮುಖ ಗುಣವೇನು ? ಅದು ಅವಿನಾಶಿ, ಆದರೆ ಪರಿವರ್ತನೀಯ. ಎಂದೇ ಇಂಧನದಹನವೆಂದರೆ ಇಂಧನದ ಪರಿವರ್ತನೆ, ನಾಶವಲ್ಲ. ಪರಿವರ್ತಿತ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಶಾಖ, ಬೆಳಕು—ಇವು ಶಕ್ತಿ ರೂಪಗಳು ; ಮತ್ತು ಬೂದಿ, ಹೊಗೆ—ಇವು ದ್ರವ್ಯರೂಪಗಳು. ಆದ್ದರಿ ‌ನ ದ್ರವ್ಯವೂ ದೇಶ ಕಾಲಗಳಂತೆ ನಿರಪೇಕ್ಷ.

ನ್ಯೂಟನ್-ಯುಗದ ಈ ಚಿತ್ರ ದೈನಂದಿನ ಅನುಭವದ ಜೊತೆ ಹೊಂದುತ್ತಿತ್ತು. ಎಂದೇ ಈ ಕಾಲ-ದೇಶ-ದ್ರವ್ಯ ನಿರಪೇಕ್ಷತೆ ಎಂಬ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಒಂದು ಬಗೆಯ ದೈವಿಕ ಅಂತಸ್ತು ಗಳಿಸಿ ಪ್ರಶ್ನಾತೀತಸತ್ಯ ಎಂದು ಖುದ್ದು ವಿಜ್ಞಾನರಂಗದಲ್ಲಿಯೇ ಅಂಗೀಕೃತವಾಗಿತ್ತು.

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ಅಸಂಖ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ತಳರೂಪಿಕೆ ಮೂರು ವಿವಿಕ್ತ ಅನುಭವಗಳ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆ : ದೇಶ, ಕಾಲ, ದ್ರವ್ಯ. ದ್ರವ್ಯದಿಂದ ನಮ್ಮ ಅಸ್ತಿತ್ವ. ಅದರ ನೆಲೆ ದೇಶ. ದೇಶದಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ಥಾನಾಂತರಣೆ ಚಲನೆ. ಚಲನೆ ಎಂದರೆ ಕಾಲದ ಹರಿವು. ಯುಗಯುಗಗಳ ಈ ಸಂಚಿತಾನುಭವವನ್ನು ನ್ಯೂಟನ್ ಖಚಿತ ಗಣಿತ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ತಳಹದಿ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಮಹೋದಯಕ್ಕೂ ಮಹಾ

ಭ್ಯುದಯಕ್ಕೂ ಕಾರಣನಾದ.

ದೇಶ, ಕಾಲ, ದ್ರವ್ಯ ನಿರಪೇಕ್ಷ—ಅಂದರೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿರದ ಸ್ವತಂತ್ರ ಗುಣವಿಶೇಷಗಳು—ಎಂದು ಅಂಗೀಕರಿಸಿ ಬಲ, ವೇಗ, ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಬಲ ಮುಂತಾದ ಭೌತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿದ, ಇವುಗಳ ಗಣಿತ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಮಂಡಿಸಿದ, ಮತ್ತು ವಿಶ್ವವೆಂಬ ಬೀಗವಿಕ್ಕಿರುವ ಪೆಟಾರಿಯನ್ನು ತೆರೆಯಬಲ್ಲ ಗಣಿತ ಕೀಲಿ ನೀಡಿದ. ಉಳಿದದ್ದೇನು ? ಪೆಟಾರಿಯೊಳಗಿನ ರತ್ನ ವಿಶೇಷಗಳ ಸವಿವರ ಅನ್ವೇಷಣೆ. ಆದರೆ ನ್ಯೂಟನ್ ತೃಪ್ತನಾಗಿರಲಿಲ್ಲ : ಸೌಂದರ್ಯ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಎಲ್ಲಿಯೋ ಅಪರಾಗ ಮಿಡಿಯುತ್ತಿತ್ತು.

ಆ "ಅಪರಾಗ"ವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿದ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟನ್-ತರುವಾಯದ ಸಮಾನ ಪ್ರತಿಭೆಯ ಯುಗಪುರುಷ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್. ಇವರು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ : "ನ್ಯೂಟನ್-ಚಲನ ನಿಯಮದಲ್ಲಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಎಂದೇ ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ (=ಅಭಿಜಾತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ)ದಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ದೇಶ ಮತ್ತು ಕಾಲಗಳಿಗೆ ಸ್ವತಂತ್ರ ಮತ್ತು ವಾಸ್ತವ ಅಸ್ತಿತ್ವ ನಿಯೋಜಿಸಲೇಬೇಕಾಗಿ ಬಂದುದು ಅದರ ವೈಲಕ್ಷಣ್ಯ. ಆದರೆ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ 'ದೇಶ ಕುರಿತು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ' ಎಂಬುದನ್ನು ಮಾತ್ರ ನಿಗದಿಸಬಲ್ಲದು. ಪರಂತು, ಚಲನ ನಿಯಮದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಮಾಣವಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ್ಕೆ ಏನಾದರೂ ಅರ್ಥವಿದೆಯೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾದರೆ ನ್ಯೂಟನ್-ಆಕಾಶ 'ವಿಶ್ರಾಂತವಾಗಿದೆ' ಅಥವಾ ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ ಅದು 'ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗಿಲ್ಲ' ಎಂದಾದರೂ ಭಾವಿಸುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಇದೇ ರೀತಿ ಕಾಲವೂ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ-ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದೆ. ಎಂದೇ ಈ ವಾದ ಅಲ್ಲಿಯೂ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಖುದ್ದು ದೇಶಕ್ಕೂ ಇದರ ಚಲನ ಸ್ಥಿತಿಗೂ ಭೌತ ವಾಸ್ತವತೆಯನ್ನು ನಿಗದಿಸುವುದರ ಅನಿವಾರ್ಯತೆ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವತಃ ನ್ಯೂಟನ್ ಮತ್ತು ಸಮಕಾಲೀನವಾಗಿ ಈತನ ತೀವ್ರ ಟೀಕಾಕಾರರು ಆತಂಕಗ್ರಸ್ತರಾಗಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಬಲವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ಅರ್ಥನೀಡಬೇಕೆಂದು ಒಬ್ಬ ಬಯಸಿದ್ದಾದರೆ, ಆ ದಿನಗಳಂದು, ಅದಕ್ಕೆ ಪರ್ಯಾಯ ಬೇರೆ ಯಾವುದೂ ಇರಲಿಲ್ಲ."

ನ್ಯೂಟನ್ ಕಾಲದ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಹಿಡಿದ ಕನ್ನಡಿ ಮೇಲಿನ ವಿವರಣೆ. ಯಾವ ಜ್ಞಾನಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಮಹೋದಯನೂ ಸಮಕಾಲೀನತೆಯನ್ನು ಮೀರಿ ಬಲು ಎತ್ತರ ಜಿಗಿಯಲಾರ : ನ್ಯೂಟನ್ ಆದರೂ ಈ ವಿಶ್ವನಿಯಮಕ್ಕೆ ಹೊರತಾದವನಾಗಿರಲಿಲ್ಲ.

ದೇಶ-ಕಾಲ-ದ್ರವ್ಯ ನಿರಪೇಕ್ಷತೆ ಕುರಿತು ನ್ಯೂಟನ್ ಅಂಗೀಕರಿಸಿದ್ದ ಅಭಿಗೃಹೀತಗಳು ದೋಷರಹಿತವಲ್ಲ, ಎಂಬ ಸಂದೇಹ ಕ್ರಮೇಣ ಸಂಚಯಿಸತೊಡಗಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಹಂತಗಳಿವು :

ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ (೧೬೪೩-೧೭೨೭) : ಬೆಳಕು ಕುರಿತಂತೆ ಲಭ್ಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಬೆಸೆಯುವ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮಂಡಿಸಿದ. ರೇಣುಪ್ರವಾಹ ನಿರಂತ

ರತೆಯೇ ಬೆಳಕು ಎಂದು ಈತನ ಚಿಂತನೆ. ಇದು ರೇಣು (= ಕಣ) ಸಿದ್ಧಾಂತ.

ಕ್ರಿಸ್ಟಿಯನ್ ಹೈಘೆನ್ಸ್ (೧೬೨೯-೯೫) :ಬೆಳಕು ರೇಣು ಪ್ರವಾಹವಲ್ಲ, ಬದಲು, ಶಬ್ದದಂತೆ ತರಂಗರೂಪಿ ಎಂದು ವಾದಿಸಿದ, ಮತ್ತು ತನ್ಮೂಲಕ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಗೆ ಸಮರ್ಥನೆ ಒದಗಿಸಿದ. ಆದರೆ ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಜಗದ್ಭವ್ಯ ಪ್ರಖರತೆ ಎದುರು ಹೈಘೆನ್ಸ್ ಬೆಳಗಲಿಲ್ಲ—ತರಂಗಸಿದ್ಧಾಂತ ಗ್ರಂಥತುರಂಗಬಂಧಿನ್ ಆಯಿತು. ಆದರೆ ಜ್ಯೋತಿಯನ್ನು ಬಲು ಕಾಲ ಮುಚ್ಚಿಡುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ.

ತಾಮಸ್ ಯಂಗ್ (೧೭೭೩-೧೮೨೯): ಬೆಳಕಿನ ಎರಡು ಕಂಬಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಅಡ್ಡ ಹಾಯ್ದಾಗ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕಪ್ಪು ಪಟ್ಟಿಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ವಿಚಿತ್ರ ಸನ್ನಿವೇಶ ಈತನ ಲಕ್ಷ್ಯ ಸೆಳೆಯಿತು. ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಸಿದ್ಧಾಂತ ಅನುಸರಿಸಿ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ (ಇದಕ್ಕೆ ಬೆಳಕಿನ ವ್ಯತಿಕರಣವೆಂದು ಹೆಸರು) ಸಮರ್ಪಕ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದ. ರೇಣುಸಿದ್ಧಾಂತ ಇಲ್ಲಿ ಸಫಲವಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಅಗಸ್ಟೀನ್ ಫ್ರೆಸ್ನೆಲ್ (೧೭೮೮-೧೮೨೭) : ಬೆಳಕಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ತ ಪ್ರಯೋಗಲಬ್ಧ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನೂ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಿ ತರಂಗಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಭದ್ರ ಗಣಿತ ಬುನಾದಿಯ ಮೇಲೆ ನೆಲೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿದ. ಇಲ್ಲಿಗೆ ರೇಣುಸಿದ್ಧಾಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಚಿರನೇಪಥ್ಯ ಸೇರಿದಂತಾಯಿತು.

ತರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆ : ನೀಳ (ಅಥವಾ ಉದ್ದ, ಅನುದೈರ್ಘ್ಯ) ತರಂಗ, ಅಡ್ಡ (ಅಥವಾ ಅನುಪ್ರಸ್ಥ) ತರಂಗ. ಉಭಯ ತರಂಗಗಳೂ ಮಾಧ್ಯಮವೊಂದರ ಮೂಲಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುವ ವಾಹಕಗಳು. ನೀಳ ತರಂಗದಲ್ಲಿ ವಾಹಕ-ಮಾಧ್ಯಮದ ಅಣುಗಳು ತರಂಗಪ್ರಸಾರದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತವೆ : ಅಣುಗಳ ಸಂಕೋಚನ-ವ್ಯಾಕೋಚನದಿಂದ ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಶಬ್ದ ಪ್ರಸಾರ. ಹೀಗಲ್ಲದೆ ಅಡ್ಡತರಂಗದಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳು ಪ್ರಸಾರದಿಶೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ (ಅಂದರೆ ಪ್ರಸಾರದಿಶೆ ಕ್ಷಿತಿಜೀಯವಾಗಿರುವಾಗ ಮೇಲೆ-ಕೆಳಗೆ) ಕಂಪಿಸಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ನಿಶ್ಚಲ ಜಲರಾಶಿಗೆ ಕಲ್ಲು ಬೀರಿದಾಗ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಅಲೆಗಳು ಅಡ್ಡತರಂಗಗಳು. ಕಾಗದದ ತೇಲುದೋಣಿಯನ್ನೋ ಮರದ ಹಗುರ ಬೆಂಡನ್ನೋ ಈ ಅಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ತೇಲಗೊಟ್ಟರೆ ಅವು ಇರುವಲ್ಲೇ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಕುಣಿಯುವುವೇ ಹೊರತು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅತ್ತ ಇತ್ತ ಸರಿಯವುದಿಲ್ಲ. ಬೆಳಕು ಕೂಡ ಅಡ್ಡ ತರಂಗಬಗೆಯ ಶಕ್ತಿಪ್ರಸಾರ. ಇದರ ಸಂಚಾರಮಾಧ್ಯಮ ಏನು ?

ರೇಣುಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎಂದಿತ್ತು. ಇದು ತಪ್ಪೆಂದೂ, ಬದಲು, ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ತದ್ವಿರುದ್ಧವೆಂದೂ ತರಂಗ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ರುಜುವಾತಿಸಿತು.

"ಜ್ಞಾನ ಗಂಗೋತ್ರಿ"ಯಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣ ಭಟ್ಟರು ರೇಣು-ತರಂಗ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸುಂದರವಾಗಿ ಕುಂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ : " 'ಸರಳರೇಖಾಪ್ರಸಾರ, ಪ್ರತಿಫಲನ

ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಕರಣ ಬೆಳಕಿನ ಗುಣಗಳು. ಈ ಗುಣಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಕಣಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಅವ್ಯಾಹತವಾಗಿ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಹಿಂದೆ ಒಂದರಂತೆ ಹಾರಿಸಿದರೆ, ಆ ಗುಂಡುಗಳ ಸಾಲೇ ಒಂದು ಕಿರಣದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕೂ ಸಹ ಇಂಥದೇ ಕಣಗಳಿಂದ (ರೇಣುಗಳಿಂದ) ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.' ಇದು ಬೆಳಕಿನ ಸ್ವರೂಪದ ಬಗೆಗೆ ಹದಿನೇಳನೆಯ ಶತಮಾನದ ಆಂಗ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿ ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ವಾದ. 'ಬೆಳಕು ಮೊನಚಾದ ಕೊನೆಗಳನ್ನು ದಾಟುವಾಗ, ಅತಿ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ, ಕಣಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ರಶ್ಮಿಗಳಂತೆ ನಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ ; ತರಂಗಗಳಂತೆ ನಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕು ತರಂಗಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಕಿರಣಗಳೆಂದು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡರೆ ಸರಳ ರೇಖಾಪ್ರಸಾರ, ಪ್ರತಿಫಲನ, ವಕ್ರೀಕರಣಗಳನ್ನೂ ಸಹ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ಬೆಳಕು ತರಂಗಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಕಿರಣಗಳು.' ಇದು ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ತರಂಗವಾದ."

ಹಾಗಾದರೆ ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ವಾದವೇನು ?

ವಿದ್ಯುತ್ತು ಮತ್ತು ಕಾಂತತ್ವ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧಿತವಾಗಿವೆಯೆಂಬ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಹ್ಯಾನ್ಸ್ ಕ್ರಿಸ್ಟಿಯನ್ ಅರ್ಸ್ಟೆಡ್ (೧೭೭೭-೧೮೫೧) ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ (೧೮೨೦). ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಇದರೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕವಿರದ ಕಾಂತದಿಕ್ಸೂಚಿ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದು ಈತನ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ಈ ವಿನೂತನ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಗಣಿತೀಯವಾಗಿಯೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿಯೂ ಶೋಧಿಸಿ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದಾತ ಆಂದ್ರೆ ಮೇರಿ ಆಂಪೇರ್(೧೭೭೫-೧೮೩೬). ಈತ 'ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತತ್ವದ ನ್ಯೂಟನ್' ಎಂಬ ಗೌರವಭಾಜನನಾದ. ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಂಬೆಸುತ್ತಿರುವ ತಂತಿ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ಮೈದಳೆಯುವ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ, ಅದೇ ವಿದ್ಯುತ್ತು ನೇರ ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗಿನದಕ್ಕಿಂತ ಪ್ರಬಲತರವೆಂದೂ ಕಬ್ಬಿಣ ತಿರುಳಿನ ಸುತ್ತ ಹೆಣೆದ ವಿದ್ಯುದ್ರೋಧಿತ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪ್ರವಹಿಸಗೊಟ್ಟಾಗ ಆ ಕಬ್ಬಿಣ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತವಾಗಿರುವುದೆಂದೂ ಜೋಸೆಫ್ ಹೆನ್ರಿ (೧೭೯೭-೧೮೭೮) ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ (೧೮೨೯).

ಮೈಕೇಲ್ ಫ್ಯಾರಡೇ (೧೭೯೧-೧೮೬೭): ಸ್ವಯಂಶಿಕ್ಷಿತ ಜೀನಿಯಸ್—ರಾಮಾನುಜನ್‌ರಂತೆ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಗುಣಧರ್ಮ ಕುರಿತು ಈತ ರೂಪಿಸಿ ನಿರ್ವಹಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಪ್ರಚಂಡ ಪ್ರತಿಭೆಯ ಪ್ರಗಲ್ಭ ವಿಹಾರಗಳಾಗಿದ್ದುವು, ಸರಳ ಸುಂದರ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಗಳಾಗಿದ್ದುವು. ಆದರೆ ಈ ಯುಗಪ್ರವರ್ತಕ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಗಣಿತದ ಭದ್ರ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿಡುವ ಕೌಶಲ ಈತನ ಭದ್ರ ಆಸ್ತಿ ಆಗಿರಲಿಲ್ಲ.

ಜೇಮ್ಸ್ ಕ್ಲರ್ಕ್ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ (೧೮೩೧-೭೯): ಫ್ಯಾರಡೇ-ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳ ತಳದಲ್ಲಿ ಅಡಗಿದ್ದ ಗಟ್ಟಿ ಗಣಿತ ತಿರುಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ಜೀನಿಯಸ್. ಈತ ಗಣಿತಪಾರಂಗತ.

ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪನ್ನಮತಿ. ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತತತ್ತ್ವದ ಗಣಿತ ಪೂರಣ ಈತನ ಕೊಡುಗೆ. ಈತ ಕಂಡರಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಸಮೀಕರಣಗಳು (೧೮೬೧-೬೪ ಅವಧಿ)—ಇವು ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ ಸಮೀಕರಣಗಳೆಂದೇ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದುವು—ತಮ್ಮ ಸಮಮಿತಿತ್ವ, ಸೌಂದರ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಗಲ್ಭ್ಯಗಳಿಂದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ನವಚಾಲನೆ ಮತ್ತು ದಿಶೆ ಒದಗಿಸಿದುವು. ಈ ಸುಂದರ ಸಮೀಕರಣಸಮುಚ್ಚಯ ಆಧರಿಸಿ, ಪ್ರತಿಭಾನೌಕೆ ಏರಿ, ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ ಅಜ್ಞಾತದ ಅಪಾರ ಔನ್ನತ್ಯಗಳಿಗೆ ಲಂಘಿಸಿಯೇ ಬಿಟ್ಟ. ಈತನ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ತೀರ್ಮಾನಗಳಿವು : ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವುದು ಖಾತ್ರಿ, ಇವು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ, ಇತರ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಯಂಗ್ ಮತ್ತು ಫ್ರೆಸ್ನೆಲ್ ವಿವರಿಸಿದವು ಕೂಡ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನಿಹಿತವಾಗಿವೆ—ಎಂದೇ, ಸಾರತಃ ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳೂ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತತರಂಗಗಳೂ ಅನನ್ಯ. ಇದು ಪ್ರವಾದಿ ವಾಣಿಯಾಯಿತು, ಆದರೆ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್‌ನ ಮರಣೋತ್ತರ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ.

ಅಂದಿನ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಸರ ಇಂಥ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಕ ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯಕಾಲೀನ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ತೀರ್ಮಾನ ಸ್ವೀಕರಿಸಲು ಸಿದ್ಧವಿರಲಿಲ್ಲ. ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟ ವಾಗುವ ಆಂತರಿಕ ಸಾಂಗತ್ಯ ಸುಪ್ತ ಸೌಂದರ್ಯ, ಬಾಹ್ಯ ಸಮಮಿತಿತ್ವ ಮತ್ತು ಅವು ಊಹನೆಗೆ ಒದಗಿಸುವ ಭದ್ರ ಮಂಚಿಕೆ ಎಲ್ಲ ಸರಿ. ಆದರೆ ಇಷ್ಟರಿಂದಲೇ ಅವನ್ನು ಭೌತವಾಸ್ತವತೆಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು ಧಾರ್ಷ್ಟ್ಯವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅತಿಶಯ ಆಶಾವಾದವಂತೂ ಹೌದೆಂದು ತಜ್ಞರು (?) 'ಘನ' ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಮಂಡಿಸಿ ದರು. ಅರ್ಥಾತ್, ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್‌ನ ಜೀವಿತಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಆತನ ಬೌದ್ಧಿಕ 'ಧಾರ್ಷ್ಟ್ಯ'ದ ಗಟ್ಟಿತನ ವಿಜ್ಞಾನವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆಯ ಅರಿವಿಗೆ ಬರಲಿಲ್ಲ. ಭವಿಷ್ಯ ಹಠಾತ್ತನೆ ವರ್ತಮಾನ ದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾದರೇನಾದೀತು ? "ಎಮ್ಮೆಗಳ ಹಿಂಡಿನಲಿ ಆಗದಿರು ದನದ ಕರು !"

ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ ಮಡಿದ ವರ್ಷ, ೧೮೭೯, ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಜನನ. ಹಿಂದೆ, ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಮರಣವರ್ಷ, ೧೬೪೨, ನ್ಯೂಟನ್ ಜನಿಸಿದ್ದ. ಇಂಥ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳು ಇತಿಹಾಸದ ಅನುದ್ದಿಷ್ಟ ಚಮತ್ಕಾರಗಳು, ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರ ಮಾನಸಿಕ ಲಹರಿಗಳು—ಅಷ್ಟೇ, ಅಷ್ಟು ಮಾತ್ರ. ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ದೈವಿಕ ಸಂಕಲ್ಪಗಳನ್ನು (?) ಜಾತಕಗಳಲ್ಲಿ (?) ಅರಸುವುದು ಬುದ್ಧಿಮೌಢ್ಯದ ಲಕ್ಷಣ. ನಿಸರ್ಗಕ್ಕೆ ಮನವಿಲ್ಲ, ಮರುಕವೂ ಇಲ್ಲ.

ಹೈನ್ರಿಚ್ ಹರ್ಟ್ಸ್ (೧೮೫೭-೯೪) ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯವಾಗಿ, ಅಂದರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ತು ಮತ್ತು ಕಾಂತತ್ವಗಳ ಸಂಲಗ್ನತೆಯಿಂದ ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ (೧೮೮೮). ಅಂದು ಇವು ಅಪರಿಚಿತ. ಹರ್ಟ್ಸಿಯನ್ ಅಲೆಗಳೆಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಯಿತು. ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಮುನ್ನುಡಿದಿದ್ದ ಪ್ರಕಾರವೇ ಈ ನೂತನ ತರಂಗಗಳು ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆಂಬ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಹರ್ಟ್ಸ್ ವಿವಿಕ್ತ ವಿವರಗಳ ಸಹಿತ ರುಜುವಾತಿಸಿದ. ಹೀಗೆ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ ಮರುಹುಟ್ಟು ಪಡೆದ. ನಿಜ, ವ್ಯಕ್ತಿ ಮರ್ತ್ಯ ಕೃತಿ ಅಮರ್ತ್ಯ.

ಆಗಸ್ಟೋ ರೀಜೀ (೧೮೫೦-೧೯೨೦) ಹರ್ಟ್ಸಿಯನ್ ಅಲೆಗಳ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಅನ್ವೇಷಿಸಿದಾಗ ಹೊಸತೊಂದು ಅಚ್ಚರಿ ಕಾದಿತ್ತು : ಇವು ಕೂಡ ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳಂತೆ ಪ್ರತಿಫಲನ, ವಕ್ರೀಭವನ, ಧ್ರುವೀಕರಣ ಮತ್ತು ವ್ಯತಿಕರಣ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ ; ಸ್ವಭಾವತಃ ಹರ್ಟ್ಜಿಯನ್ ಅಲೆಗಳೂ ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳೂ ಒಂದೇ, ಅಲೆಯುದ್ದಗಳು ಮಾತ್ರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ.

ಹರ್ಟ್ಜಿಯನ್ ಅಲೆಗಳಿಗೆ ರೇಡಿಯೊ ಅಲೆಗಳೆಂಬ ಹೆಸರು ರೂಢಿಗೆ ಬಂದಿತು. ಇವುಗಳ ಅಲೆಯುದ್ದ ಬೆಳಕಿನದಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಅತಿದೀರ್ಘ : ಬೆಳಕು ೪೦೦-೭೦೦ ನ್ಯಾನೊಮೀಟರ್, ರೇಡಿಯೊ ೦.೩ ಮೀಟರಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ. ೧ ಮೀಟರ್ =೧೦^{೯} (=೧,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦) ನ್ಯಾನೊಮೀಟರ್‌ಗಳು.

ಹರ್ಟ್ಜ಼ನ ಗಜಗಮನ ಪ್ರಯೋಗ-ಸಿದ್ಧಾಂತ ಸಮಲಯದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಈತ ಅಧಿಕ ಅಂತರ್ದೃಷ್ಟಿದೀಪ್ತನಾಗಿ ಘೋಷಿಸಿದ : "ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಸಿದ್ಧಾಂತ ಮಾನವದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸತ್ಯಸ್ಯಸತ್ಯ."

ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳ ಸಮಷ್ಟಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ವಿಕಿರಣವೆಂದು ಹೆಸರು, ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ವಿಕಿರಣ. ರೇಡಿಯೊ ಅಲೆಗಳು, ಶಾಖ, ಗೋಚರ ಬೆಳಕು, ಅತಿ ನೇರಿಳೆ ಕಿರಣಗಳು ಎಲ್ಲವೂ ವಿಕಿರಣದ ವಿವಿಧ ಬಗೆಗಳು.

ಮುಟ್ಟದೆ ದಿಙ್ಮಂಡಲಗಳ ಅಂಚ
ಆಚೆಗೆ ಚಾಚದೆ ತನ್ನಯ ಚುಂಚ
ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳನು ಒಡೆಯಲು ಎಂದೋ
ಬಲ್ಲರು ಯಾರಾ ಹಾಕಿದ ಹೊಂಚ ಬೇಂದ್ರೆ

೮. ಈಥರ್ ಅನುಶೀಲನ

ಉಷ್ಣ (ಶಾಖ) ಎಂಬ ವಿಕಿರಣಪ್ರಕಾರ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತ ಎರಡು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದು ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ : ಕಬ್ಬಿಣ ಸರಳಿನ ಒಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಕಾಸಿದಂತೆ ಕ್ರಮೇಣ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯೂ ಬಿಸಿ ಆಗಿ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಮುಟ್ಟುವುದು ಕೂಡ ಸಾಧ್ಯವಾಗದು—ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಗೆ ಹರಿಯಲು ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಣುಪರಮಾಣುಗಳು ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುವುದೇ ಇದರ ಕಾರಣ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ವಹನವೆಂದು ಹೆಸರು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಅಗ್ಗಿಷ್ಟಿಕೆಯ ಹೊರಗೆ ಸುತ್ತ—ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅದರ ನೇರ ಮೇಲೆ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ—ಗಾಳಿ ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವ ಅನುಭವ ಮೂಡುತ್ತದೆ :ಕೆಂಡಗಳ ಜೊತೆ ನೇರ ಸಂಸ್ಪರ್ಶವಿರುವ ವಾಯು ಅಣುಗಳು ಕಾದು ಸ್ವತಃ ಚಲಿಸಿ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಸರಿಸುತ್ತಿವೆಯೋ ಎಂಬಂತೆ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ನಯನವೆಂದು ಹೆಸರು. ಮೂರನೆಯದೂ ಇದೆ : ಬಿಸಿಲಿನ ಜೊತೆ ಬರುವ ಝಳ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಹೊರಟ ಈ ಉಷ್ಣ ಬೆಳಕಿನ ಜೊತೆ ಭೂಮಿ ತಲಪುತ್ತದೆ—ಇಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವ ಕಬ್ಬಿಣ ಸಲಾಕಿಗಳಿಲ್ಲ : ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ

ವಾಯು ಅಣುಗಳೂ ಇಲ್ಲ. ಗೋಚರ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಟಿತ ಮಾಧ್ಯಮ ಇಲ್ಲದೆ ಉಷ್ಣ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ವಿಕಿರಣ ಎಂದು ಹೆಸರು.

ವಿಕಿರಣಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಘನ ಪದಾರ್ಥವಲ್ಲದ ಮತ್ತು ವಾಯುಮಂಡಲವಲ್ಲದ ಬೇರೆ ಏನೋ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮ ಅಗತ್ಯ. ನಿರ್ದ್ರವ್ಯತೆಯಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣ ಚಲಿಸದು ; ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಶ್ವಸರ್ವತ್ರ ಬೇರೆ ಏನೋ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮ ಪಸರಿಸಿರಲೇಬೇಕು—ಇದು ನ್ಯೂಟನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟನ್-ತರುವಾಯದ ದಿನಗಳ ಚಿಂತನೆ. ಅಲೆಗಳ ಸಂಚರಣವೇ ಬೆಳಕೆಂದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ, ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ರುಜುವಾತಾಗಿದೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಈ ಅಲೆಗಳು ಚಲಿಸಲು ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮ ಬೇಕೇ ಬೇಕು. ಅದು ಈತರ್ ಆಗಿರಲಿ ಎಂದು ವಿಧಿಸಲಾಯಿತು. ಹಾಗಾದರೆ ಈತರ್-ಅನುಶೀಲನ, ಸರಳವಾಗಿ ಈತರ್‌ನ ಪತ್ತೆ, ಮಾಡಲೇಬೇಕಲ್ಲವೇ ?

ದಿಟ ತೋರಿಕೆಗಳ ಭ್ರಮಣೆಯ ತರುತಿದೆ
ಈ ಹರಿಣ
ಅಹುದಿದು ಕಾನನ ಚೇತನದಾಭರಣ
ಅಗೊ ಕಾಂಬುದೆಂಥ ಹರಿಣ
ಈ ಗಿರಿಕಾನನ ಚೇತನದಾಭರಣ
ಅಗೊ ಕಾಂಬುದೆಂಥ ಹರಿಣ ! ಪುತಿನ

ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿಮಾಧ್ಯಮ ಎಂದು ಗತ ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಭಾವಿಸಲಾಗಿದ್ದ 'ಈತರ್'ನ್ನು ಮೇಲಿನ ಕವನದ 'ಹರಿಣ' ಪ್ರತಿಮಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಂತರನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ವಿಕಿರಣಸಂಚಾರಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ ಈತರ್ ಇದೆಯೆಂದು ಅಂಗೀಕರಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಅದರ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮುಂದಿನ ಹೆಜ್ಜೆ. ನಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳೇನು ? ಈತರ್ : ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಉಷ್ಣ ಎಂಬ ಶಕ್ತಿ ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ವಿಶ್ವ ಸರ್ವತ್ರ ನಯವಾಗಿ ಒಯ್ಯಬೇಕು ; ಅಡೆ ತಡೆ ಒಡ್ಡಬಾರದು ; ಸ್ವತಃ ಅದು (ಈತರ್) ಈ ಶಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಬಾರದು ; ಎಂದೇ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಪಾರಕವಾಗಿಯೂ ಅತಿ ಲಘುವಾಗಿಯೂ ಇದ್ದು ತೀರ ತೆಳುವಾಗಿ ಪಸರಿಸಿರಬೇಕು ; ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಚಲನೆಗೆ ಮುಕ್ತ ಅವಕಾಶವೀಯಬೇಕು ; ಏಕೆಂದರೆ ಇದೇನಾದರೂ ಪ್ರತಿರೋಧ ಒಡ್ಡಿದರೆ ಗ್ರಹ ಚಲನೆಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ನಿಧಾನಿಸಿ ಕೈದಾಗುತ್ತವೆ ; ಹಾಗೇನೂ ಆಗಿಲ್ಲ, ಆಗುತ್ತಲೂ ಇಲ್ಲ. ಬಾಧಿತವಾಗಬಾರದು, ಬಾಧಕವೂ ಆಗಬಾರದು. ಹೀಗೆ ಈತರ್ ಬಗೆಗಿನ ನಮ್ಮ ಭಾವನೆ ನಮ್ಮನ್ನು "ಇದ್ದೂ ಇರದಂತಿರಬೇಕು" ಎಂಬ ಆಧ್ಯಾತ್ಮಿಕ ಚಿಂತನೆಯತ್ತ ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನಾವಿಲ್ಲಿ ವ್ಯವಹರಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಭೌತವಸ್ತುವಿನ ಜೊತೆ, ಪರಾತ್ಪರ ವಸ್ತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಅಲ್ಲ. ೧೮ ಮತ್ತು ೧೯ನೆಯ ಶತಮಾನಗಳ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಈ ಮಾಯಾಮೃಗ (ಹರಿಣ) ಅತಿಯಾಗಿ ಛೇಡಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಈತರ್-ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಎಂಬ ಬ್ರಹ್ಮಕಪಾಲ ಅವರನ್ನು ಗಟ್ಟಿ ಕಚ್ಚಿ, ಮೋಕ್ಷಕ್ಕಾಗಿ

ಪೀಡಿಸುತ್ತಿತ್ತು.

ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನಾರಂಭದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇದು : ನಿಶ್ಚಲ, ನಿರ್ವರ್ಣ, ಪಾರಕ, ಅಸಾಂದ್ರ ಮತ್ತು ಅತಿಲಘು ಈತರ್‌ನ ಕಡಲಿನಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸರಾಸರಿ ೨೯.೮ ಕಿಮೀ ವೇಗದಿಂದ ಈಸುತ್ತಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಈತರ್-ಮಾರುತ ಭೂಚಲನೆಯ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಗೆ 'ಬೀಸ'ಬೇಕಷ್ಟೆ—ಸರೋವರದ ನಿಶ್ಚಲ ಜಲರಾಶಿ ಯನ್ನು ಸೀಳುತ್ತ ದೋಣಿ ಸಾಗುವಾಗ ನೀರಿನಲೆಗಳು ಎದುರು ದಿಶೆಗೆ ಸುಳಿಯುವಂತೆ. ಈತರ್‌ನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ದರ್ಶಿಸಲಾಗದಿದ್ದರೂ ಕುಪ್ಪಿಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರಯೋಗ ಗಳಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲಾಗದಿದ್ದರೂ ಪರೋಕ್ಷ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಈತರ್-ಮಾರುತದ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸಬಹುದೇ ?

೧೮೮೭ರಿಂದ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಜಾಣ್ಮೆಯ ಮತ್ತು ನಾಜೂಕಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಇಂಥ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲ ತತ್ತ್ವವೇನು?

ಚಲನಶೀಲ ಕಾಯದ ವೇಗ ಅದರಿಂದ ಹೊರಸಿಡಿದ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬೀರುವ ಪರಿಣಾಮವೇನು ? ಓಡುತ್ತಿರುವ ಬಂಡಿಯಿಂದ ನೇರ ಹೊರಹಾರಿದವ ಮುಗ್ಗರಿಸಿ ಮಣ್ಣು ಮುಕ್ಕುತ್ತಾನೆ. ನಿಂತಿರುವ ಗಾಡಿಯಿಂದ ದುಮುಕಿದವನಾದರೋ ಸಲೀಸಾಗಿ ನೆಲ ತಲಪಿರುತ್ತಾನೆ. ವಿಮಾನದಿಂದ ಕೈಬಿಟ್ಟ ಬಾಂಬ್ ನೇರ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಕೆಡೆಯದೇ ಮುಂದೆಲ್ಲಿಗೋ ಹೋಗಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗಲ್ಲದೇ ಗೋಪುರದ ಕೊಡಿಯಿಂದ ತಳ್ಳಿದ ಕಲ್ಲು ನೇರ ತಳ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಉಭಯ ನಿದರ್ಶನಗಳಲ್ಲಿಯ ಒಂದನೆಯ ಸಂದರ್ಭ ದಲ್ಲಿ ಆಕರದ ವೇಗ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಕೂಡ ಆರೋಪಿತವಾಗುವುದೇ ಪತನಪಥ ವಿಚಲನೆಯ ಕಾರಣ.

ನೇರ ರೇಲ್ವೇ ಹಳಿ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ನಿಂತು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಎಟುಕುವ ದೂರದ ಆ ಕೊನೆಯಿಂದ ನಮ್ಮತ್ತ ಏಕವೇಗದಲ್ಲಿ ಧಾವಿಸಿ ಬಂದು ನಮ್ಮನ್ನು ದಾಟಿ ಮುಂದೆ ಸಾಗಿ ದೂರದ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಮರೆಯಾಗುವ ರೇಲ್ವೇ ಎಂಜಿನ್ನಿನ ಚಲನೆ ಗಮನಿಸೋಣ. ನಮಗೆ ಗೋಚರಿಸುವಷ್ಟು ದೂರವೂ ಎಂಜಿನ್ ತನ್ನ ಶಿಳ್ಳನ್ನು ಒಂದೇ ಶ್ರುತಿಯಲ್ಲಿ ಮೊಳಗಿಸುತ್ತಿರಲಿ. ಅಂದರೆ, ಚಾಲಕನ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಶ್ರುತಿ ಅದೇ ಸ್ಥಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿತವಾಗಿರುವುದು. ಆದರೆ ನಮ್ಮ ಅನುಭವವೇ ಬೇರೆ : ಆ ಕೊನೆಯಿಂದ ಈ ಕೊನೆಗೆ ಎಂಜಿನ್ ಧಾವಿಸುವಾಗ ಶ್ರುತಿ ಕ್ರಮೇಣ ಏರಿ ನಮ್ಮ ಬಳಿ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಮುಂದೆ ಕ್ರಮೇಣ ಇಳಿದು ಮಸುಳುವುದು—ಹಕ್ಕಿ ದಿಢೀರನೆ ಮೇಲಿನಿಂದ ಎಗರಿ ಎರೆ ಕಚ್ಚಿ ಮತ್ತೆ ಹಠಾತ್ತನೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ನೆಗೆವಂತೆ.

ಎಂಜಿನ್‌ವೇಗಕ್ಕೂ ಶ್ರುತಿವ್ಯತ್ಯಯಕ್ಕೂ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಶಬ್ದವೆಂದರೆ ವಾಯುಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಿತ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ವಿಶೇಷ. ಇವರ ತರಂಗ ಗಳನ್ನು ಒಯ್ಯುವ ವಾಹಕ ವಾಯು. ರೇಲ್ವೇ ಎಂಜಿನ್ ನಮ್ಮತ್ತ ಬರುತ್ತಿರುವಾಗ ಶಬ್ದದ ನಿಶ್ಚಿತ ವೇಗಕ್ಕೆ (u) ಎಂಜಿನ್ ವೇಗವೂ (v) ಸೇರಿ ತರಂಗಗಳು ಉತ್ತರೋ

ತ್ತರವಾಗಿ ಸಂಕೋಚಿಸಲ್ಪಡುವುವು. ಅಂದರೆ, ಪಾರ (ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರ) ಕುಗ್ಗುತ್ತ ಹೋಗುವುದು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಶಬ್ದ ನಮ್ಮನ್ನು $u+v$ ವೇಗದಿಂದ ಬಂದುತಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಪಂಖದ ಕೀಲಿಯನ್ನು ಗರಿಷ್ಠದತ್ತ ಕ್ರಮೇಣ ಏರಿಸಿದಾಗ ಆವರ್ತನ ವೇಗ ತೀವ್ರ ವಾಗುವಂಥ ವಿದ್ಯಮಾನ. ಎಂಜಿನ್ ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ಸರಿಯುವಾಗ ಶಬ್ದದ ನಿಶ್ಚಿತ ವೇಗದಿಂದ ಎಂಜಿನ್ನಿನ ವೇಗವನ್ನು ಕಳೆಯಬೇಕಾದಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ. ಅಂದರೆ ಪಾರ ಹಿಗ್ಗುತ್ತ ಹೋಗುವುದು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಈಗ ಶಬ್ದ ನಮ್ಮನ್ನು $u-v$ ವೇಗದಿಂದ ಬಂದುಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಪಂಖದ ಕೀಲಿಯನ್ನು ಕನಿಷ್ಠದತ್ತ ಕ್ರಮೇಣ ಇಳಿಸಿದಾಗ ಆವರ್ತನವೇಗ ಮಂದವಾಗುವಂಥ ವಿದ್ಯಮಾನ. ಈ ಸಂಕೋಚನ ವ್ಯಾಕೋಚನ ಪರಿಣಾಮವೇ ಶ್ರುತಿಯಲ್ಲಿಯ ಆರೋಹಣಾವರೋಹಣಗಳು.

ನಿಶ್ಚಲ ಬಾಹ್ಯ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ, ಎಂಜಿನ್ ಚಲನೆಯ ಕಾರಣವಾಗಿ, ಶಿಳ್ಳಿನ ನೈಜ ಶ್ರುತಿಯಲ್ಲಿ ಭಾಸವಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಯಕ್ಕೆ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದಾತ ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ಯೋಹನ್ ಡಾಪ್ಲರ್ (೧೮೦೩-೫೩). ಎಂದೇ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮ ವೆಂದು ಹೆಸರು. ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮ ಅಳೆದು ಚರ ಆಕರದ ವೇಗ, ಚಲನ ದಿಶೆ ಮುಂತಾದ ಭೌತ ವೃತ್ತಾಂತಗಳನ್ನು ನಿಗಮಿಸಬಹುದು.

ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ಬದಲು ಬೆಳಕು, ವಾಯುಮಂಡಲದ ಬದಲು ಈತರ್ ಪದಗಳನ್ನು ಆದೇಶಿಸೋಣ. ಇಲ್ಲಿಯ ಚರಕಾಯ ಭೂಮಿ : ವೀಕ್ಷಕ ಭೂನಿವಾಸಿ ಮಾನವ, ಅರ್ಥಾತ್ ನಾವೆಲ್ಲರೂ, ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ c ; ಭೂಮಿಯ ವೇಗ u. ಈಗ ಒಂದು ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಪ್ರಯೋಗವೆಸಗೋಣ. ಭೂಕಕ್ಷಾತಲಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಸೌರವ್ಯೂಹದಿಂದ ಅತಿ ದೂರ ತೆರಳಿ ಅಲ್ಲಿಯ ನಿರಪೇಕ್ಷ ನೆಲೆಯಿಂದ ಭೂಮಿ-ಸೂರ್ಯ ಸಂಬಂಧ ಗಮನಿಸೋಣ. ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಭೂಮಿ ಈತರ್ ಕಡಲಿನಲ್ಲಿ v ವೇಗದಿಂದ ಈಸುತ್ತಿದೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಚಲನದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಈತರನ್ನು ಸೀಳುತ್ತ ಧಾವಿಸಬೇಕು, ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಈತರ್ ಹೊನಲು ಪ್ರವಹಿಸಬೇಕು. ಈಗ, ಭೂಮಿಯಿಂದ ಏಕಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಎರಡು ದೂಲಗಳು ಬೀರಲ್ಪಡಲಿ, ಒಂದು ಚಲನ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ, ಇನ್ನೊಂದು ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೊದಲ ನೆಯ ದೂಲ $c+v$ ವೇಗದಿಂದಲೂ ಎರಡನೆಯದು $c-v$ ವೇಗದಿಂದಲೂ ಧಾವಿಸ ಬೇಕು. (ಮೊದಲನೆಯದು ನೀರ ಹೊನಲ ನೇರ ಈಸುವಾಗಿನ ಅನುಭವಕ್ಕೂ ಎರಡನೆಯದು ಎದುರು ಈಸುವಾಗಿನದಕ್ಕೂ ಸಮಾನ.) ಆದರೆ ನಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗುವ ಲಕ್ಷಣವೇ ಇಲ್ಲ ! ಬಲೆಗೆ ಬೀಳಲಿಲ್ಲ ಈತರ್, ಬೋನೊಳಗೆ ಸೆರೆಯೂ ಸಿಕ್ಕಲಿಲ್ಲ.

ಇಲ್ಲಿಯ ವ್ಯಾಘಾತವಿದು. ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಭೂಮಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಕಕ್ಷಿಸು ತ್ತಿರುವುದು ಖರೆ—ಇದು ನಿಜ ; ಈತರ್ ಸಮುದ್ರವಿರುವುದು ಖರೆ—ಇದು ನಮ್ಮ ಅನಿವಾರ್ಯ ನಂಬಿಕೆ ; ಆದ್ದರಿಂದ ಭೂಮಿ ಈತರ್ ಕಡಲಿನಲ್ಲಿ ಈಸುವಾಗ ಅಲೆಗಳು

ಏಳಬೇಕಾದದು ಖರೇಖರೆ. ಆದರೆ ಈ ಕೊನೆಯುದರ ಬಗ್ಗೆ ಪುರಾವೆಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತಿಲ್ಲ, ಬರೇ ಬರೆ ! ಮುಂದೇನು ?

ಭೂಮಿಯಿಂದ ದೂರಹೋಗಿ, ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿವಿಧ ಭೌತಬಲಗಳನ್ನು ನಿರಾಕರಿಸಿ ಮಾನವ ಯಾವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನೂ ಮಾಡಲಾರ. ನಿಸರ್ಗಕ್ಕೆ ಅನುವರ್ತಿಯಾಗಿ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ, ಪ್ರಾಯಶಃ, ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಈತರಿನ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಬಹುದು ?—ಹುಲಿಯ ಪಂಜ ಗುರುತಿನಿಂದ ಇಲ್ಲವೇ ಮೂರಿಯಿಂದ ಆ ಸೌಂದರ್ಯ ಗಾಂಭೀರ್ಯಗಳ ಸಮಗ್ರತೆಯನ್ನು ಊಹಿಸುವಂತೆ.

"ವ್ಯತಿಕರಣ" ಎಂಬ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿದ್ಯಮಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಹಿಂದೆ ಪ್ರಸ್ತಾವಿಸಿದೆ : ಬೆಳಕಿನ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ದೂಲಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಅಡ್ಡ ಹಾಯುವಾಗ—ಅಂದರೆ ಕತ್ತರಿಸುವಾಗ—ಆ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನೆರಳು-ಬೆಳಕು ಪಟ್ಟಿಗಳು ಮೈದಳೆಯುತ್ತವೆ. ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿ ಈ ವಿಚಿತ್ರ ದೃಶ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕಿನ ಎರಡು ದೂಲಗಳನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ವಿಧಿಸಿ ಇವು ಪರಸ್ಪರ ಅಡ್ಡಹಾಯುವ ಸನ್ನಿವೇಶ ಏರ್ಪಡಿಸಿದರೆ ಆಗ ಪಡಿಮೂಡುವ ವ್ಯತಿಕರಣ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಈತರಿನ (ಅಂದರೆ ಬೆಳಕಿನ ಸಂಚಾರ ಮಾಧ್ಯಮದ) ಬಗ್ಗೆ ಪರೋಕ್ಷ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಬಹುದು ? ಈ ಪಟ್ಟಿಗಳೇ ಈತರಿನ ನಿಜ ರುಜುಗಳು. ಇವನ್ನು ಶೋಧಿಸಲಾದೀತೇ ? ಹಿಮಮಾನವ ಯೇತಿ ಪ್ರೇತಿ?

ಈ ಧಾಟಿಯಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಿಂತನೆ ಹರಿಸಿ ಯುಕ್ತಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ೧೮೮೭ರಲ್ಲಿ ಯೋಜಿಸಿದವರು ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಎ. ಮೈಕಲ್ಸನ್ (೧೮೫೨-೧೯೩೧) ಮತ್ತು ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಡಬ್ಲ್ಯು. ಮಾರ್ಲೀ (೧೮೩೮-೧೯೨೩) ಎಂಬ ಇಬ್ಬರು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. ಮೈಕಲ್ಸನ್-ಮಾರ್ಲೀ ಪ್ರಯೋಗದ ತತ್ತ್ವವಿದು : ಒಂದೇ ಮೂಲದಿಂದ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಎರಡು ದೂಲಗಳನ್ನು ಬೀರುವುದು ; ಒಂದು ದೂಲ ಭೂಮಿಯ ಚಲನದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ತೆರಳಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುರಿ ತಲಪುವಂತೆ ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದು; ಇನ್ನೊಂದು ದೂಲ ಇದಕ್ಕೆ ಲಂಬ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ತೆರಳಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಅದೇ ಗುರಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗಮಿಸುವಂತೆ ಬೇರೆ ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ಯುಕ್ತವಾಗಿ ಹೊಂದಿಸುವುದು. ಭೂಚಲನ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಆ ದೂಲದ ವೇಗ $c+v$ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ $c-v$ ಆಗಿರುವುವು. ಹೀಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ವೇಗಗಳ ಎರಡು ದೂಲಗಳು ಸಂಧಿಸಿ, ವ್ಯತಿಕರಣ ಸಂಭವಿಸಿ, ಫಲವಾಗಿ ವ್ಯತಿಕರಣ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಮೈದಳೆಯಬೇಕು. ಇವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನ "ದಿಟತೋರಿಕೆಗಳ ಭ್ರಮಣೆಯ ತರುವ" ಈತರಿನ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಬೇಕು. ಇದು ನಿಜವೇ ? ಎಂಥ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಯೋಗ-ವೀಕ್ಷಣೆಯೂ ನವುರುನಾಜೂಕು ತಪಾಸಣೆ-ಅನ್ವೇಷಣೆಯೂ ಈತರಿನ ಬೆರಳಚ್ಚು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಲಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲದ

ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ, ಇರದ ಪ್ರಾಣಿಯ, ಮೂಡದ ಜಾಡು ನೋಡ ಹೋದ ಕುರುಡನ ಪಾಡು ಅಂದಿನ (೧೮೪೭ರ ತರುವಾಯದ) ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳದು. ಈತರ್ ಇಲ್ಲ ಎನ್ನೋಣವೇ ? ಬೆಳಕು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಈತರ್ ಇದೆ ಎನ್ನೋಣವೇ ? ಗ್ರಹೋಪಗ್ರಹಗಳು ಚಲಿಸ ತಕ್ಕದ್ದಲ್ಲ. ಆದರೆ ನಿರಂತರ ಚಲನಶೀಲತೆಯೇ ಇವುಗಳ ಧರ್ಮ. ಈ ಸಂದಿಗ್ಧತೆ ಯಿಂದ ಪಾರಾಗಲು ಲ್ಯೂಮಿನಿಫೆರಸ್ (ಸಂದೀಪ್ತಿಶೀಲ) ಈತರಿನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಮುಂದೊಡ್ಡಲಾಯಿತು : ಬೆಳಕಿನ ಚಲನೆಗೆ ಇದು ಮಾಧ್ಯಮ ಮತ್ತು ಅಬಾಧಕ ಅಲ್ಲ, ಗ್ರಹೋಪಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆಗೆ ಅಬಾಧಕ. ತೇಪೆ ಎಷ್ಟು ಕಾಲ ದೋಣಿಯನ್ನು ತೇಲ ಗೊಟ್ಟೀತು ?

೯. ಮನ್ವಂತರಪರ್ವ

ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಸಂಧ್ಯೆ ಸನ್ನಿಹಿತವಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಅಭಿಜಾತ (ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್) ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಪರ್ಯಾಪ್ತ ಸ್ಥಿತಿ ತಲಪುತ್ತಿತ್ತು, ಕೇವಲ ಒಂದು ನೂರಾಎಪ್ಪತ್ತಮೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ, ೧೭೨೭ರಲ್ಲಿ, ಗತಿಸಿದ್ದ ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ ಸರ್ವವ್ಯಾಪಿಯೂ ಸರ್ವಗ್ರಾಹಿಯೂ ಆಗಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯು ವಂಥದು ಅಥವಾ ಅರಸುವಂಥದು ಏನೂ ಇಲ್ಲ ಎನ್ನುವ ಶೂನ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಉದ್ಭವಿಸಿತ್ತು. ವಿಶ್ವದ ಸಮಸ್ತ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳೂ ನ್ಯೂಟನ್ ಪ್ರದಾನಿಸಿದ ನಿರಪೇಕ್ಷ ದೇಶ-ಕಾಲ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಒಳಗೆ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಗಣಿತ ನಿಯಮಾನುಸಾರ ಸಂಭವಿಸು ತ್ತಿರುವಾಗ ಹೊಸ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಅವಕಾಶ ಉಂಟೇ ? ಎಲ್ಲಿ ?

ಆ ಅವಕಾಶ ಆ ದಿನಗಳ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಒಂಟಿ ಕೋಗಿಲೆಯ ವಿಭಿನ್ನ ಇಂಚರದಿಂದ ಪ್ರಾಪ್ತವಾಯಿತು.

ಬೆಂಕಿ ಇರದ ಬೆಳಕು ಇರಬಹುದೇ ? ಹೌದು, ರಂಜಕದ ತುಣುಕು ಕಗ್ಗತ್ತಲ ಗವಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಹೊಳೆದು ತನ್ನತನ ಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಮಲೆನಾಡಿನ ದಟ್ಟ ಅಡವಿಯಲ್ಲಿ ಅಪರಾತ್ರಿಯ ಅಂಧಕಾರ ಸೀಳುತ್ತ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಹೊಳೆಯುತ್ತಿ ರುವ ಒಣ ಕೊಂಬೆ ಅಡರುಗಳು ಎಚ್ಚರಿಸುವುದುಂಟು. ಇನ್ನು ಮಿಣುಂಬುಳುಗಳ ಚಕಮಕ ಬೆಳಕು ಹೇಗೂ ಸುಪರಿಚಿತವಷ್ಟೆ. ಇಲ್ಲೆಲ್ಲ ಬೆಂಕಿ ಉರಿಯದೆಯೂ ಬೇರೆ ಯಾವುದೋ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಮಸುಕು ಬೆಳಕು ತೀರ ಮೃದುವಾಗಿ ಪಸರಿಸುತ್ತದೆ—ತಣ್ಣನೆ ಬೆಳಕು. ಇಂಥ ಬೆಳಕಿಗೆ ಸಂದೀಪ್ತಿ ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಇಂದು ಟ್ಯೂಬ್‌ಲೈಟ್ ಅಥವಾ ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆ ವ್ಯಾಪಕ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಮೇಲು ನೋಟಕ್ಕೆ ಇದೊಂದು ಖಾಲಿ ಕೊಳವೆ. ಪ್ರಾಯಶಃ ಒಳಗೇನೋ ಅನಿಲ ತುಂಬಿದೆ. ಸ್ವಿಚ್ ಒತ್ತಿದೊಡನೆ ಇದು ಝುಗಝುಗಿಸಿ ಉಜ್ಜ್ವಲ ಪ್ರಕಾಶ ಮೊಗೆಯುತ್ತದೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿದ್ಯುದ್ಬಲ್ಬಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಗಿಂತ ಬೇರೆಯದು ಇದು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಪ್ರವಾಹ ಒಂದು ಕೊನೆಯಿಂದ

ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಗೆ ಹರಿಯುವಾಗ ಸ್ಫುರಣವಾಗುವ ಸಂದೀಪ್ತಿಯೇ ಈ ಬೆಳಕು.

ವಿಲ್‌ಹೆಲ್ಮ್ ಕೊನ್ರಾಡ್ ರಂಟ್ಜನ್ (೧೮೪೫-೧೯೨೩) ಎಂಬ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಚಲನೆ, ವರ್ತನೆ, ರೂಪಾಂತರಣ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಕುರಿತ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ (೧೮೯೫). ಆಯ್ದ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಮೇಲೆ ನಳಿಗೆ ಬೀರುವ ಸಂದೀಪ್ತಿಯ (luminiscence) ಪರಿಣಾಮ ಏನು ಎಂಬುದರ ಶೋಧನೆ ಆತನ ಉದ್ದೇಶ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೇರ ಬಿಸಿಲಿಗೆ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಡ್ಡಿದಾಗ ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳೇನು ? ಆಗತಾನೇ ಗಿಡದಿಂದ ಕೊಯ್ದ ಹೂ ಅಥವಾ ಎಲೆ ಬಾಡುತ್ತದೆ. ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಕಾಣದಾಗುತ್ತದೆ. ಲೋಹ ಪದಾರ್ಥ ಕಾದು ಬರೆಕಾಸುತ್ತದೆ. ಡಾಂಬರು ಹಾಕಿದ ರಸ್ತೆ ಮೇಲೆ ಬರಿಕಾಲಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದು ನರಕಾನುಭವ. ಇತ್ಯಾದಿ. ಇಂಥ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ರಂಟ್ಜನ್ ನಿರತನಾಗಿದ್ದ.

ಆದರೆ ಸಂದೀಪ್ತಿ ಸುಡುವ ಬಿಸಿಲಲ್ಲ, ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ಪ್ರಕಾಶವೂ ಅಲ್ಲ. ಅದು ತಣ್ಣನೆ ಬೆಳಕಿನ ಮಂದ ಪಸೆ—ಜಾಜಿಯ ಪರಿಮಳದಂತೆ. ಎಂದೇ ರಂಟ್ಜನ್ ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಕತ್ತಲೆಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಂಡ. ಅಲ್ಲಿಯೂ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ತೆಳು ಕಪ್ಪು ರಟ್ಟಿನ ದಪ್ಪ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯೊಳಗೆ ಅಡಗಿಸಿಟ್ಟು ಸ್ವಿಚ್ ಒತ್ತಿದ. ಆಗ ಎದುರಾದದ್ದು ತೀರ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ದೃಶ್ಯ : ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಹೊರಗೆ ದೂರದಲ್ಲಿಟ್ಟಿದ್ದ ರಾಸಾಯನಿಕಲೇಪಿತ ಕಾಗದ ಮಿನುಗುತ್ತಿತ್ತು, ಅರ್ಥಾತ್ ಅದು ಸಂದೀಪ್ತಿಯುಕ್ತವಾಗಿತ್ತು. ಸ್ವಿಚ್ ತೆಗೆದ, ಕಾಗದದಲ್ಲಿಯ ಸಂದೀಪ್ತಿ ನಂದಿತು : ಸ್ವಿಚ್ ಹಾಕಿದ, ಮತ್ತೆ ಮಿನುಗಿತು ಸಂದೀಪ್ತಿ. ಕಾಗದವನ್ನು ಪಕ್ಕದ ಇನ್ನೊಂದು ಕತ್ತಲೆ ಕೋಣೆಗೆ ಒಯ್ದಿಟ್ಟು, ಬಳಿಕ ಸ್ವಿಚ್ ಹಾಕಿದ—ಅಗೊ ಮತ್ತೆ ಸಂದೀಪ್ತಿ. ಅಂದರೆ, ಈ ಕೋಣೆಯೊಳಗಿನ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುವಾಗ ಆ ಕೋಣೆಯೊಳಗಿನ ಕಾಗದದಲ್ಲಿ ಸಂದೀಪ್ತಿ ಸ್ಫುರಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಸಂದೀಪ್ತಿ ಪ್ರಕಾಶ ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಅನ್ಯೋನ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಸಂಶಯಾತೀತವಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ರಂಟ್ಜನ್ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ : ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುವಾಗ ಅದರಿಂದ ಯಾವುದೋ ಬಗೆಯ ಶಕ್ತಿವಿಶೇಷ ಅಥವಾ ವಿಕಿರಣ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಬೆಳಕಿಗೆ ಅಪಾರಕವಾದ ಕಪ್ಪುರಟ್ಟು, ದಪ್ಪಪರದೆ, ಗಟ್ಟಿಗೋಡೆ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಇದು ಭೇದಿಸಿ ಸಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕಲೇಪಿತ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ತನ್ನ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಛಾಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಅಜ್ಞಾತ ಆದರೆ ಖಾತ್ರಿ ಅಸ್ತಿತ್ವವಿರುವ ವಿಕಿರಣ ವಿಶೇಷಕ್ಕೆ ರಂಟ್ಜನ್ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣವೆಂದು ಹೆಸರಿತ್ತ. ಈತನ ಗೌರವಾರ್ಥ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳನ್ನು ರಂಟ್ಜನ್ ಕಿರಣಗಳೆಂದೇ ಕರೆಯತೊಡಗಿದರು.

ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪ್ರದಾನವನ್ನು ೧೯೦೧ರಲ್ಲಿ ಆರಂಭಿಸಲಾಯಿತು. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ಪ್ರಥಮ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕ ಅದೇ ವರ್ಷ ರಂಟ್ಜನ್‌ನಿಗೆ ಪ್ರಾಪ್ತವಾದದ್ದು ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಹತ್ತ್ವಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸೂಚ್ಯಂಕ. ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ

ಗಳು ಕೂಡ ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುವೆಂಬ ಸಂಗತಿ ೧೯೧೨ರಲ್ಲಿ ವೇದ್ಯವಾಯಿತು.

ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳ ಹಠಾತ್ ಆವಿಷ್ಕಾರ, ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಸುತ್ತ ಮಿನುಗತೊಡಗಿದ ಪರಿವೇಷ ಸಮಕಾಲೀನ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಹೊಸ ಸವಾಲಾಯಿತು, ನವ ಆಕರ್ಷಣೆಯೂ ಆಯಿತು. ಆಂಟೋಯಿನ್ ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರಲ್ (೧೮೫೨-೧೯೦೮) ಇವರ ಪೈಕಿ ಒಬ್ಬ. ಈತನಿಗೆ ಮೂಡಿದ ಸಂದೇಹವಿದು : ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಯ ಮೂಲಕ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಹೊನಲು ದುಮ್ಮಿಕ್ಕುವಾಗ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕಲೇಪಿತ ಕಾಗದದಿಂದ ಸಂದೀಪ್ತಿ ಹೊಮ್ಮಲು ಕಾರಣವಾಗುವುದು ಸರಿ; ಹೀಗೆ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳಿಗೂ ಸಂದೀಪ್ತಿಗೂ ನಡುವೆ ನಿಕಟಸಂಬಂಧವಿದೆ ; ಅಂದ ಮೇಲೆ, ವಿಲೋಮವಾಗಿ, ಪ್ರಾಯಶಃ ಯಾವುದೋ ಸಂದೀಪ್ತಿಶೀಲ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳು ಹರಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರಬಹುದಲ್ಲವೇ ?

ಬೆಕೆರಲ್‌ನ ತಂದೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಿ (fluorescence) ಮತ್ತು ಸ್ಫುರದೀಪ್ತಿ (phosphorescence) ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತನಾಗಿದ್ದ—ಒಂದು ಅಲೆಯುದ್ದದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡ ದ್ರವ್ಯ ಬೇರೊಂದು ಅಲೆಯುದ್ದದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಉತ್ಸರ್ಜಿಸುವ ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನೆಗಳಿವು. ದ್ರವ್ಯದ ಒಳಗೆ ಏನೋ ಪರಿವರ್ತನೆ ಸಂಭವಿಸುವುದೋ ಎಂಬ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ. ಇಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಿ, ಮೊದಲ ಅನುಭವದಲ್ಲಿ, ದಂಗು ಬಡಿಯುವಂತಿದೆ ; ಅಗೋಚರ ಅತಿ ನೇರಿಳೆ ಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ "ಮಿಂದ" (ಅಂದರೆ ಈ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಲ್ಪಟ್ಟ) ಖನಿಜಗಳು ತದನಂತರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗೋಚರ ವರ್ಣದಲ್ಲಿ ಮೃದುಮಿನುಗು ಸೂಸುವ ವಿದ್ಯಮಾನ. ಬೆಕೆರಲ್‌ನ ತಂದೆ ತರ್ಕಿಸಿದಪರಿ ಹೀಗೆ : ವಿಶಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಬಿಸಿಲಿಗೆ ಒಡ್ಡಿ ಇಡಬೇಕು, ಇದು 'ಸೌರಜಲ'ದಿಂದ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ—ನೀರಿಗೆ ತಾಗಿಸಿಟ್ಟ ಸ್ಪಂಜ್ ನೀರು ಹೀರುವಂತೆ ; ಈ ವಿಕಿರಣಸ್ನಾನದಿಂದ ಮೈತುಂಬಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಮೇಣ ಸಂದೀಪ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಸರಿಸುತ್ತದೆ—ಜಲಸೇಚಿತ ಸ್ಪಂಜಿನಿಂದ ನೀರು ಒಸರುವಂತೆ.

ಹೀಗೆ (ಮಗ)ಬೆಕೆರಲ್‌ನಿಗೆ ಸಿದ್ಧ ಪೂರ್ವರಂಗ ಒದಗಿದ್ದೊಂದು ಯೋಗಾಯೋಗ. ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಾವಿಷ್ಕಾರದ ಮರುವರ್ಷ, ೧೮೯೬, ಈತ ತನ್ನ ಹೊಸ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಂಡ. ಛಾಯಾಗ್ರಾಹಿ ಪೊರೆಯನ್ನು (photographic film) ದಪ್ಪಕಪ್ಪು ಕಾಗದದಿಂದ ಅಡಕವಾಗಿ ಕಟ್ಟಿ, ಈ ಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲೊಂದು ಸಂದೀಪ್ತಿಶೀಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಇಟ್ಟು, ಎರಡನ್ನೂ ಅಂಗಳದಲ್ಲಿ ಬಿಸಿಲಿಗೊಡ್ಡಿದ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೌರವಿಕಿರಣದಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಹೀರಿ ತದನಂತರ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಸ್ರವಿಸುವುದೆಂದೂ ಇವು ದಪ್ಪ ಕಪ್ಪು ಕಾಗದದ ಕವಚ ಭೇದಿಸಿ ಒಳಹೊಕ್ಕು ಪೊರೆಯ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿ ಇದನ್ನು ಮಬ್ಬುಗೊಳಿಸುವುವೆಂದೂ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ.

ಪ್ರಯೋಗಾನಂತರ ಪೊರೆಯನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದಾಗ ಅದು ನಿರೀಕ್ಷೆಯಂತೆ ಮಬ್ಬಾ

ಗಿತ್ತು. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಸಂದೀಪ್ತಿಶೀಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೌರವಿಕಿರಣ ಹೀರಿ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಬೀರುವುದೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದೇ ? ಕೇವಲ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗ ಯಾವುದೇ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸದು ಎಂಬ ಸಂಗತಿ ಆತನಿಗೆ ಗೊತ್ತಿತ್ತು. ಎಂದೇ ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ಸುಧಾರಿತಾವೃತ್ತಿಗಳನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ಪರಾಂಬರಿಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ. ಆದರೆ ಮುಂದಿನ ಹಲವಾರು ದಿವಸ ಪರ್ಯಂತ ಮೋಡ ಮುಸುಕಿ ಬಿಸಿಲು ಬೆಳಗಲೇ ಇಲ್ಲ. ಅಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಏನಾದರೂ ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಿದ್ದೇ ಆದರೆ ಆಗ ತಾನು ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ ಕಾರ್ಯೋದ್ಯುಕ್ತನಾಗಬೇಕೆಂದು ಯೋಚಿಸಿದ ಬೆಕೆರಲ್ ಹೊಸ ಛಾಯಾಗ್ರಾಹಿ ಪೊರೆಯನ್ನು ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಿ ಆ ಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಅದೇ ರಾಸಾಯನಿಕದ ತುಣುಕುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಮೇಜಿನ ಖಾನೆಯೊಳಗೆ ಓರಣವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿಟ್ಟ. ಬಿಸಿಲಿಗಾಗಿ ಕಾದ. ಮೋಡಗಳ ಮುಸುಕು ಮರೆ ಆಗಲಿಲ್ಲ. ಸಂದುವು ದಿನಗಳು. ಹಿಂಗಿತು ಸಹನೆ. ಏನೇ ಆಗಲಿ ಆಗದಿರಲಿ ಪೊರೆಯ ಸ್ಥಿತಿ ತಪಾಸಿಸೋಣವೆಂದು ತುಸು ಉದ್ವೇಗಸಹಿತ ಅದನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ : ಅದರ ಹೊಸತನ ಮಾಸಿತ್ತು, ಅದು ಪೂರ್ತಿ ಮಬ್ಬಾಗಿತ್ತು—ನೇರ ಬೆಳಕಿಗೆ ಒಡ್ಡಲಾಗಿತ್ತೋ ಎಂಬಂತೆ !

ಪ್ರಯೋಗದ ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಇದೇ ತಥ್ಯವನ್ನು ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿದಿತ್ತು : ಬಿಸಿಲಿಗೆ ಒಡ್ಡಿದರೂ ಒಡ್ಡದಿದ್ದರೂ ಆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಈ ಪೊರೆಯನ್ನು ಇದರ ಭದ್ರ ಕವಚ ಭೇದಿಸಿ ಮಬ್ಬುಗೊಳಿಸುತ್ತಿತ್ತು—ಪರೀಕ್ಷಿದ್ರಾಜನನ್ನು ದಂಶಿಸಿದ ದಕ್ಷ ತಕ್ಷಕನಂತೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಸಕ್ತ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಬಿಸಿಲು ಅಪ್ರಸ್ತುತ, ಕವಚ ನಿವಾರ್ಯ, ಆದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಪೊರೆ ಎರಡೇ ಸಂಗತ. ಹಾಗಾದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೇನು ? ಒಳ ಹೂರಣ ಹೇಗಿದೆ ?

ತನ್ನ ತಂದೆ 'ಆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ' ರಾಸಾಯನಿಕದ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗಿದ್ದ, ಮತ್ತು ಅದು ಸುಲಭಲಭ್ಯವಾಗಿತ್ತು ಎಂಬ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಬೆಕೆರಲ್ ಅದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಆಯ್ದುದಾಗಿತ್ತು. ಅದೃಷ್ಟದ ಆಕಸ್ಮಿಕ ಅನುಕೂಲ ಘಾತ.

ಅಂದ ಹಾಗೆ ಜೀವನದಲ್ಲಿಯಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಭವಿಸುವ ಇಂಥ ವಿರಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಅರ್ಹ, ಸಮರ್ಥ ಮತ್ತು ನೈಷ್ಠಿಕ ಕಾರ್ಯ ಚತುರರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಒಲಿಯುತ್ತವೆ. ಮಿಂಚು ಕ್ಷಣಿಕ. ಆದರೆ ಅದರ ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಯನ ? ಈ ಬಗೆಯ ಹೊಳಹುಗಳ ನಾಟಕೀಯತೆ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಮಾತು : ವಾಸ್ತವ ಘಟನೆಯನ್ನು ಬೇರೊಬ್ಬ ಲೇಖಕ ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಕುಂಚಿಸುವಾಗ ಈತನ ಫಲವಂತ ಕಲ್ಪನೆಯ ರೇಖೆಗಳೂ ಸಮಗ್ರ ಚಿತ್ರಣದಲ್ಲಿಅನುದ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಸಮಾವೇಶಗೊಂಡಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದ್ದೇ ಇದೆ.

ಬೆಕೆರಲ್ ಆಯ್ದಿದ್ದ 'ಆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ' ರಾಸಾಯನಿಕ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಮೃದ್ಧ ಆಕರವಾಗಿತ್ತು. ಈ ನಿಗೂಢ ನೈಸರ್ಗಿಕ ತಥ್ಯದ ಅರಿವು ಬೆಕೆರಲ್‌ನ

ಎದುರು ಹೊಸತೊಂದು ವಿಸ್ಮಯ ಲೋಕವನ್ನು ಅನಾವರಣಗೊಳಿಸಿತು : ಯುರೇನಿಯಮ್‌ಯುಕ್ತ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನೂ ಭದ್ರ ಕವಚಬಂಧಿತ ಛಾಯಾಗ್ರಾಹೀ ಫೊರೆಯನ್ನೂ ಎಲ್ಲಿಯೇ ಅಕ್ಕ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿಟ್ಟರೂ ಆ ರಾಸಾಯನಿಕದಿಂದ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ ಸದೃಶ 'ಶಕ್ತಿ ವಿಶೇಷ' ತಂತಾನೇ ಸಿಡಿದು, ಇದಕ್ಕೆದುರಾಗುವ ಭದ್ರ ಕೋಟೆಯನ್ನು ಭೇದಿಸಿ, ಫೊರೆ ತಲಪಿ ಇದನ್ನು ಕಲಕಿ ಮಬ್ಬುಗೊಳಿಸುವುದು ದಿಟ. ಇಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಈ 'ಶಕ್ತಿ ವಿಶೇಷ' ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳ ಗುಣಧರ್ಮ ಹೊಂದಿರುವುದು ಸರಿ. ಆದರೆ ಉತ್ಪಾದನೆ ? ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳ ಉತ್ಪಾದನ ತಂತ್ರ ತಿಳಿದಿದೆ ; ಈ 'ಶಕ್ತಿವಿಶೇಷ'ವಾದರೋ ವಿಶಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕದಿಂದ ಬಾಹ್ಯ ಬಲದ ಪ್ರಭಾವವಿಲ್ಲದೇ ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಿತವಾಗಿ ಸಿಡಿದು ಎಲ್ಲೆಡೆ ಧಾವಿಸುವ ವೈಚಿತ್ರ್ಯ. ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಇದನ್ನು ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳಿಗಿಂತ ಬೇರೆಯದೇ ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸದಿರಲು ಯಾವ ಕಾರಣವೂ ಇರಲಿಲ್ಲ.

ಯುರೇನಿಯಮ್ ಹೀಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದೇಕೆ ? ಸಂಚಿತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಧಿಗೆ ಹೊರತಾದ ವಿದ್ಯಮಾನವಿದು : ಕಾರಣರಹಿತ ಕಾರ್ಯ ! ಚಿನ್ನ, ಪಾದರಸ ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣ ಹೀಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲವೇಕೆ ? ಪ್ರಾಯಶಃ ರಾಚನಿಕವಾಗಿ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಶಿಥಿಲ ಬಂಧವಾಗಿರಬೇಕು, ಚಿನ್ನ ಮುಂತಾದವು ದೃಢ ಬಂಧವಾಗಿರಬೇಕು ಎಂದು ಚಿಂತನೆ ಮುಂದುವರಿಯಿತು.

ಬೆಕೆರಲ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ಮೇರಿ ಕ್ಯೂರಿ (೧೮೬೭-೧೯೩೪, ಮದಾಮ್ ಕ್ಯೂರಿ ಎಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧರು) radioactivity ಎಂಬ ಹೆಸರಿಟ್ಟರು. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಇದು ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವ. ಅದುರು 'ಒಡೆದು' ಅದರಿಂದ radiation (ವಿಕಿರಣ)—ಒಣಗಿದ ಔಡಲ ಕಾಯಿ ಬಿರಿದಾಗ ಬೀಜಗಳು ರಟ್ಟುವಂತೆ—ಸಿಡಿಯುವುದರ ರಹಸ್ಯ ಶೋಧನೆ ಈ ತ್ಯಾಗಮಯಿ ಮಹಿಳೆಯ ಸಫಲ ಜೀವನದ ಪರಮಲಕ್ಷ್ಯವಾಯಿತು. ಅದುರು 'ಒಡೆ'ಯುವುದಲ್ಲ, ಅದಗಲ್ಲಿಯ ಕೆಲವು ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಡೆಯುವುದರಿಂದ ವಿಕಿರಣ ಸಿಡಿಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ಮುಂದೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು. ಈ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಒಡೆತಕ್ಕೆ 'ವಿದಲನ' (fission) ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಮದಾಮ್ ಕ್ಯೂರಿ ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವದ ಮೂಲ ಶೋಧಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಟನ್ ತೂಕದ ರದ್ದಿ ಅದುರನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ ಗ್ರಾಮ್ ತೂಕದ ಧಾತುವನ್ನು ಉದ್ಧರಿಸಿದರು (೧೮೯೮). ಇದು ತೀವ್ರ ವಿಕಿರಣಪಟುವಾಗಿತ್ತು. ಇದನ್ನು ರೇಡಿಯಮ್ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದರು. ಹೀಗೆ, ನಿಸರ್ಗದ ಅನರ್ಘ್ಯ ನಿಧಿಗೆ, ಪರಮಾಣು ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬಲವದ್ಬಂಧಿತವಾಗಿ ಘನೀಭವಿಸಿರುವ ಅಗಾಧ ಶಕ್ತಿಗೆ ಇಣುಕು ನೋಟ (ಜೀವುಂಡಿಗೆ ಪರೀಕ್ಷೆ, biopsy) ಲಭಿಸಿತು. ಬಾಹ್ಯ ಬಲದ ಪ್ರೇರಣೆ ಇರದೆ ತಂತಾನೆ ವಿಕಿರಣ ಎರಚುವುದು ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಸಹಜ ಗುಣ. ಈ ಅರಿವು ಮಾನವನಿಗೆ ಅನಂತ-ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿಶ್ವ ಕುರಿತಂತೆ ತೀಕ್ಷ್ಣ ಅಂತರ್ದೃಷ್ಟಿ ಒದಗಿಸಿತು.

೧೦. ಪುಷ್ಪಪರಾಗದ ತಕದಿಮಿ ರಿಂಗಣ

ಚಲನೆಗೆ ಪ್ರೇರಣೆ ಏನು ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಉತ್ತರ : ಭೌತ ಬಲಗಳು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ, ಕಾಂತತ್ವ, ಬೀಸುಗಾಳಿ, ತುಪಾಕಿಯೊಳಗೆ ಸಿಡಿವ ಮದ್ದು, ನಮ್ಮ ರಟ್ಟೆ ತ್ರಾಣ ಇತ್ಯಾದಿ. ಬಾಹ್ಯ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾದ ವಿನಾ ವಸ್ತುವಿನ ವಿರಾಮ ಅಥವಾ ಏಕರೀತಿ ಸರಳರೇಖಾಚಲನೆ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಯ ಸಂಭವಿಸದು ಎಂಬ ಸರಳ ಸಂಗತಿ ಇಂದಿನ ಶಾಲಾವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ತಿಳಿದಿದೆ. ಬಿಸಿ ತಟ್ಟದೆ ಬೆಣ್ಣೆ ಕರಗದು !

ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯ ಬಲಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಆಂತರಿಕ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಕಾರಣವಾಗಿಯೂ ಚಲನೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ : ನಾವು ನಡೆಯುವಾಗ ಅಥವಾ ಕುಣಿಯುವಾಗ ಉಭಯ ಬಲಗಳೂ (ನಮ್ಮ ಅರಿವಿಗೆ ಬಾರದೆ) ವರ್ತಿಸುವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ತಿಳಿಯ ಬಹುದು. ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಮೀಸಲಾದ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಸಂಕಲ್ಪ ಎಂದೂ ಇತರ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಎಂದೂ ಗುರುತಿಸುತ್ತೇವೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಚರವಸ್ತುವೊಂದು ಎದುರಾದಾಗ, ಅದರ ಚಲನೆಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಪಾಸಿಸಿ, ಅದು ಜೀವಿಯೇ ಅಜೀವಿಯೇ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾದೀತು. ಇಂಥ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ವಿನೂತನ ಸಮಸ್ಯೆ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿ ರಾಬರ್ಟ್ ಬ್ರೌನ್ (೧೭೭೩-೧೮೫೮) ಎಂಬಾತನನ್ನು ಕಾಡತೊಡಗಿತು—"ಕಾಡಿತ್ತು ಮಾಯೆಯಾಗಿ !"

ಆ ದಿನಗಳಂದು ಬ್ರೌನ್ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನ ಕುರಿತಂತೆ ಯಾವುದೋ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಮಗ್ನನಾಗಿದ್ದ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಬಿಟ್ಟಿದ್ದ ಪುಷ್ಪಪರಾಗರೇಣುಗಳ ವರ್ತನೆ ಗಮನಿಸು ವುದು ಅಗತ್ಯವಾಯಿತು (೧೮೨೭). ಪ್ರಯೋಗಮಂದಿರ ಪ್ರಶಾಂತವಾಗಿದೆ. ವಾಯು ಕಂಪನ ಇಲ್ಲ. ಇತರ ಬಾಹ್ಯಬಲಗಳ ತಾಡನೆ ಏನೂ ಕಾಣಬರುತ್ತಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಸ್ಫಟಿಕ ನಿರ್ಮಲ ನಿಶ್ಚಲ ಜಲದಲ್ಲಿ ರೇಣುಗಳು ಸ್ವಚ್ಛಂದವಾಗಿ ವಿಹರಿಸುತ್ತಿವೆ. ಕಾರಣವೇನು?

ಇನ್ನಷ್ಟು ಪರಿಷ್ಕೃತ ಹಾಗೂ ಆದರ್ಶ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಬ್ರೌನ್ ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗ ವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿದ, ಪರಮಸೂಕ್ಷ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿದ. ಅಲ್ಲಿಯೂ ಇದೇ ಚಿತ್ರ: ರಾಳದೊಳಗೆ ಘನೀಭವಿಸಿರುವ ನಿಶ್ಚಲ ಕೀಟಾವಶೇಷಗಳಲ್ಲ ರೇಣುಗಳು, ಬದಲು ಶ್ರೀಮಂತಗೃಹಗಳಲ್ಲಿಯ ಜಲವಾಸಗಳೊಳಗಿನ ನಿರಂತರ ಪಟು ಕಿರಿಮರಿ ಮೀನು ಗಳಂತೆ "ಚಡಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದುವು." ಇವುಗಳ (ರೇಣುಗಳ) ಪಥಗಳು ಬೇಕಾಬಿಟ್ಟಿ ಎಳೆದ ಸರಳರೇಖೆಗಳು—ಇವು ಜಾಡಿಯ ಗೋಡೆಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮುಕ್ತ ಮೇಲ್ಮೈ ಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿದ್ದುವು.

ಬ್ರೌನ್ ಕೈಗೊಂಡ ತೀರ್ಮಾನ ಅಂದಿನ ಜ್ಞಾನಮಿತಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿಯೇ ಇತ್ತು: ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರೇಣುವೂ ಒಂದೊಂದು ಜೀವಕಣ. ಎಂದೇ ಸ್ವಂತ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ—ಮೀನಿನಂತೆ ; ಜೀವಿಯ ಲಕ್ಷಣ ಚಲನೆ ಎಂಬುದು ಹೇಗೂ ಸಿದ್ಧ ವಾಗಿದೆಯಷ್ಟೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ರೇಣುಸಮ ತೂಕದ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರ ನಿರ್ಜೀವ

ವಸ್ತುವೆಂದು ತಿಳಿದ ಒಂದು ಕಣವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಗೊಟ್ಟರೆ ಇದು ಪೂರ್ತಿ ಸ್ಥಿತವಾಗಿಯೇ ಇರಬೇಕಷ್ಟೆ ?

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗದ ಯಾವುದೋ ರಂಗಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣ ಬಳಸಿ ಬ್ರೌನ್ ಆ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿದ. ಅಲ್ಲೊಂದು ವಿಸ್ಮಯ ಎದುರಾಯಿತು. ನಿರೀಕ್ಷೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಈ ಅಜೀವ ವಸ್ತು ಕೂಡ ಜೀವಿ ಸದೃಶ ನೃತ್ಯ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಅಲ್ಲಿಗೆ ಇದು ಜೀವಿ ಅಜೀವಿ ಎನ್ನುವ ಭೇದವಿರದ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ ಚಲನೆ ಎಂದಾಯಿತು. ಬ್ರೌನ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಈ 'ವಿಚಿತ್ರ' ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ಬ್ರೌನಿಯನ್ ಚಲನೆ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿತು.

'ವಿಚಿತ್ರ' ಎನ್ನುವುದು ನಿಸರ್ಗಾಂತರ್ಗತ ಗುಣವಲ್ಲ. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲವೂ ಸರಳ, ಸುಂದರ, ಸುಸಂಬದ್ಧ. ಆದರೆ ನಮಗೆ ನಮ್ಮ ಸೀಮಿತಗಳ ಹಾಗೂ ಪೂರ್ವಗ್ರಹಗಳ ಕಾರಣವಾಗಿ ನಿಸರ್ಗದ ಯಥಾದರ್ಶನ ಒಡನೆ ಸಿದ್ಧಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಎಂದೇ ಹೊಸತು ಸದಾ ವಿಚಿತ್ರ. ಈ ನಿಸರ್ಗ ವೈಚಿತ್ರ್ಯದ ಆಕರ್ಷಣೆ ಇಲ್ಲವಾಗಿದ್ದರೆ ಬದುಕು ಎಷ್ಟು ಬಡವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಎಂಥ ಬಿಡಿಚಲುಗಳ ಪತ್ತಾಯವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು !

ವಿಸ್ತಾರ ಬಯಲು. ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಯ ಕಾರಿರುಳು. ಬೆಳಕಿನ ನಸುಸೋಂಕು 'ವಾಸನೆ' ಕೂಡ ಹೊರಗೆಲ್ಲಿಯೂ ಇರದ ಗಾಢಾಂಧಕಾರ. ಇಂಥ ಅವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿ ಎರಡು ಎದುರಾಳಿ ತಂಡಗಳು ಕಾಲ್ಚೆಂಡಾಟದಲ್ಲಿ ನಿರತವಾಗಿವೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಚೆಂಡು ಸ್ವಯಂಪ್ರಭಾದೀಪ್ತವಾಗಿರಲಿ. ನಾವು ದೂರದ ಎತ್ತರ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನಿಂತಿದ್ದು ಆಟ "ನೋಡ"ಲು ಸಿದ್ಧರಾಗೋಣ. ನಮಗೆ "ಗೋಚರಿ"ಸುವ ದೃಶ್ಯ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ ?

ಚೆಂಡು, ಅಂದರೆ ಅದರ ಮಿನುಗು, ಆ ಬಯಲಿನಲ್ಲಿ ಯದ್ವಾತದ್ವಾ ನೆಗೆದಾಡುತ್ತಿದೆ—ಮಿನುಂಬುಳುವಿನ ಹಾರಾಟ ಕತ್ತಲೆ ಪರದೆ ಮೇಲೆ ಚಿತ್ತಾರ ರೇಖಿಸಿದಂತೆ. ಚೆಂಡಿನ ಚಲನೆಯ ಕಾರಣ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ : ಆಟಗಾರರ ಒತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತಲೇ ಇರುವುದು. ಹೀಗೆ ಅಗೋಚರ ಪ್ರಹಾರ ಗೋಚರ ವಿಹಾರಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಜಾಡಿಯೊಳಗೆ ತುಂಬಿಸಿಟ್ಟ ನೀರು ಒದಗಿಸುವುದು ಇಂಥ ಒಂದು ಕ್ರೀಡಾಂಗಣವನ್ನು : ನೀರಿನ ಅಸಂಖ್ಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳು ಇಲ್ಲಿಯ ಕ್ರೀಡಾಪಟುಗಳು ; ಇವು ನಮಗೆ ಅಗೋಚರ. (ನೀರಿನ ಗೋಚರ ಹರವಿನ ಅನಂತಾಲ್ಪ ಅಂಶ ಈ ಅಣು.) ಆದರೆ ಅಣುಗಳ ಒತ್ತಗಳಿಗೆ ತುತ್ತಾದ ರಂಗಿನ ಕಣದ ನೆಗೆತ ಜಂಜಾಟಗಳು ಮಾತ್ರ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತವೆ.

ಅಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ನೀರು ಅಸಂಖ್ಯ ಅನಂತಾಲ್ಪ ಅಗೋಚರ ಅಣು(ಕಣ)ಗಳ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಸಮುಚ್ಚಯವೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲಾದೀತೇ ? ಬಾಲದ ಕೊನೆ ಕೈಗೆ ಸಿಕ್ಕಿದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಣಿ ಇಲಿಯೇ ಹುಲಿಯೇ ಕೋಡಗವೇ ಎಂದು ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಈಗ ದೊರೆತದ್ದು ಬಾಲದ ಕೊನೆ ಎಂಬುದೂ ಖಾತ್ರಿ ಇಲ್ಲ.

ತರುವಾಯದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಬ್ರೌನಿಯನ್ ಚಲನೆಯ ಅಧ್ಯಯನ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಕುತೂಹಲದ ವಿಷಯವಾಯಿತು. ಆಗ ಒಂದು ಸಂಗತಿ ಸ್ಫುಟವಾಯಿತು : ಬ್ರೌನಿಯನ್ ಚಲನೆಯವೇಗ (ಅಂದರೆ ಕಣ ಒಂದೆಡೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದೆಡೆಗೆ ಜಿಗಿಯುವಲ್ಲಿಯ ರಭಸ) ಮತ್ತು ಯಾದೃಚ್ಛಿಕತೆ (ಅಂದರೆ ಈ ಜಿಗಿತಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ಗೊಂದಲ) ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯೊಂದಿಗೆ ಏರುತ್ತಿದ್ದುವು : ಅಧಿಕೋಷ್ಣತೆಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಧಿಕವೇಗ ಮತ್ತು ಅಧಿಕ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕತೆ, ನಿಮ್ನೋಷ್ಣತೆಯದರಲ್ಲಿ ನಿಮ್ನ ವೇಗ ಮತ್ತು ನಿಮ್ನ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕತೆ.

ನೀರಿನ ಬಿಸಿತನದ ಮಟ್ಟವೇ ಅದರ ಉಷ್ಣತೆ. ಉಷ್ಣವೆಂಬ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಊಡಿದಾಗ ಇದರ ಉಷ್ಣತೆ ವರ್ಧಿಸುತ್ತದೆ—ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಬೆರೆಸಿದಾಗ ಇದರ ಸಿಹಿತನ ಹೆಚ್ಚುವಂತೆ. ಐತಿಹಾಸಿಕವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ : 'ಉಷ್ಣ'ವೂ ಒಂದು 'ಶಕ್ತಿ-' ವಿಶೇಷವೆಂದು (ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ 'ಶಕ್ತಿ' ನಿಹಿತವಾಗಿದೆ) ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವ ಮೊದಲು ಅದನ್ನೊಂದು fluid (ತರಲ), ಅಂದರೆ ದ್ರವ ಅಥವಾ ಘನವಲ್ಲದ ಮಣ್ಣೆಯಂಥ ಪದಾರ್ಥ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಈ ತರಲ ಲೀನಿಸಿ ಅದರ (ವಸ್ತುವಿನ) ಉಷ್ಣತೆ ಏರಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆಂದು ತರ್ಕಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ವಸ್ತು ಯಾವುದೇ ಇರಲಿ, ಅದರ ಉಷ್ಣತೆ ಏರುತ್ತಿದೆಯೆಂದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣತರಲ ಜಮೆ ಆಗುತ್ತಿದೆಯೆಂದೂ ಇಳಿಯುತ್ತಿದೆಯೆಂದರೆ ಅದರಿಂದ ಉಷ್ಣತರಲ ಸೋರುತ್ತಿದೆಯೆಂದೂ ಊಹಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಲಭೂತ ಚಿಂತನೆ ನಡೆಸಿದವರು ಇಬ್ಬರು. ಈ ಹಿಂದೆ ಪ್ರಸ್ತಾವಿಸಿದ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ ಮತ್ತು ಸಮಕಾಲೀನವಾಗಿ ಆದರೆ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಲಡ್ವಿಗ್ ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಬೋಲ್ಟ್ಸ್‌ಮನ್ (೧೮೪೪-೧೯೦೬). ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್-ಬೋಲ್ಟ್ಸ್‌ಮನ್ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿರುವ ಅನಿಲಗಳ ಚಲನ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ :

ಅಸಂಖ್ಯ ಅಣುಗಳ ಸಮುಚ್ಚಯವೇ ಅನಿಲ. ಇವು ನಿರಂತರ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದೊಂದು ಅಣುವಿನ ಚಲನ ದಿಶೆಯನ್ನಾಗಲೀ ವೇಗವನ್ನಾಗಲೀ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಗಣಿಸಿ ಹೇಳಲಾಗದಿದ್ದರೂ ಸಮಗ್ರ ಅನಿಲರಾಶಿಯಲ್ಲಿಯ ಅನಿಲಗಳ ಸರಾಸರಿ ವೇಗವನ್ನು ಗಣಿಸಲು ಗಣಿತ ಸೂತ್ರ ಉಂಟು. ಈ ಸರಾಸರಿ ವೇಗವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಅನಿಲರಾಶಿಯ ಸಮಗ್ರ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಇದೆ. ಈ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯೇ ಅದರ (ಅನಿಲರಾಶಿಯ) ಉಷ್ಣತೆಯ ಮಾನಕವೂ ಹೌದು. ಬಾನಿನ ಹಿರಿವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ಸ್ವಚ್ಛಂದವಾಗಿ ಧಾವಿಸುವ ಮಿಡತೆ ದಂಡಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಜೇನು ಹುಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದಂತೆ ಅತ್ತ ಇತ್ತ ಸರಿಯುವ ಬಿಡಿಕೀಟದ ವೇಗಗಣನೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದರೂ ಇಡೀ ದಂಡಿನ ಅಥವಾ ಹುಟ್ಟಿನ ಸರಾಸರಿ ವೇಗಗಣನೆ ಸಾಧ್ಯ. ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ ಅಣುಗಳ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ ಕೂಡ.

ಅನಿಲರಾಶಿಯ ಸಮಗ್ರ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಆ ರಾಶಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.

ಇದನ್ನು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅಳೆದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಅನಿಲರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಚಲನ ಶಕ್ತಿ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಬಗೆ ಏನು ? ಅದು ಪರಿಸರದಿಂದ ಆ ರಾಶಿಗೆ ಒದಗುವ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯಿಂದ. (ಪರಿಸರಾಂತರ್ಗತ ಉಷ್ಣ : ಮೌಂಟ್ ಎವರೆಸ್ಟ್ ಶಿಖರದಲ್ಲಿ ಚಳಿಗಾಲದ ನಟ್ಟಿರುಳಿನಲ್ಲಿಯೂ ಉಷ್ಣತೆ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಶೂನ್ಯ (=–೨೭೩.೧೬ ಸೆ)ಆಗದು ಅಂದರೆ ಅಲ್ಲಿಯೂ ಉಷ್ಣತೆ ಇ ್ದೀ ಇದೆ.) ಎಂದೇ ಉಷ್ಣವೆಂಬ ಶಕ್ತಿರೂಪ ಅನಿಲರಾಶಿಯ ಬಿಡಿ ಅಣುಗಳಿಗೆ ತಾಗಿ, ಅವುಗಳ ವೇಗಗಳನ್ನು ವರ್ಧಿಸಿ ಸಮಗ್ರ ರಾಶಿಯ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಅಂದರೆ ಉಷ್ಣತೆ ಏರಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅತ್ಯಂತ ಗಹನವೂ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವೂ ಆದ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಮಾಡಿದ ಗಣಿತಗಣನೆ, ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸಮಕಾಲೀನವಾಗಿ (೧೯ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಉತ್ತರಾರ್ಧ) ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿದ್ದ ಹಲವಾರು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪರಿಹರಿಸಿದುವು.

ಹಾಗಾದರೆ ಅಣುವಿಗೆ ನಿಜಕ್ಕೂ ಭೌತ ಅಸ್ತಿತ್ವವಿದೆಯೇ ? ಅಥವಾ ಉಷ್ಣಗತಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಆಮೆ ನಡೆಯಲ್ಲಿ ಎದುರಾದ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ತರಿದೊಗೆಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ಹೂಡಿದ ಉಪಾಯ ಅಥವಾ ಬೌದ್ಧಿಕ ಸಂರಚನೆ ಅದಾಗಿರಬಹುದೇ ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಬಾಧಿಸತೊಡಗಿದುವು. ಗುರಿ ತಲಪಲು ಇಲ್ಲವೇ ಹಾದಿ ಸಪಾಯ ಮಾಡಲು ನಾವು ಏನೇನೋ ಕಸರತ್ತು ಮಾಡಬಹುದು. ಮಸಲತ್ತು ಹೂಡಬಹುದು. ಜಯಗಳಿಸಲೂ ಬಹುದು. ಅಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅವುಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಋಜು ಭೌತ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಇದೆಯೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವಂತಿಲ್ಲ.

ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅಣುವೆಂದರೇನು ? ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಸಮಸ್ತ ಭೌತ-ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಕಿರಿಯ ತುಣುಕೇ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಅಣು. ಇದನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿದುದಾದರೆ (ಅಂದರೆ ಒಡೆದರೆ) ಅಣು ತನ್ನ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಘಟಕ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೀರಿನ ಅಣುವನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿದಾಗ ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ನ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳೂ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವೂ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ವಿಶ್ವ ನಿರ್ಮಾಣಘಟಕಗಳ ಸಾಲಿಗೆ ಸೇರಿದವು ಇವು. ಇಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯವಿದೆ : ನೀರಿನ ಅಣು ದ್ರವರೂಪಿ, ಘಟಕಪರಮಾಣುಗಳಾದರೋ ಅನಿಲ ರೂಪಿಗಳು ! ಹೀಗೆ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಶೋಧನೆ ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ಪ್ರತಿಸಲವೂ ನಮ್ಮ ಸಾಚೆಸಿದ್ಧ ಪೂರ್ವಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಕೈಬಿಟ್ಟು, ಮುಕ್ತ ಮನದಿಂದ ಮುನ್ನಡೆವುದೊಂದೇ ಮಾರ್ಗ. ನಿಸರ್ಗ ನಮ್ಮ ಇಚ್ಛೆ-ಅನಿಚ್ಛೆ ಅನುಸಾರ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ಇಷ್ಟಾನಿಷ್ಟಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ರಾಗ-ಭಾವಗಳಿಗೆ ಮಣಿಯುವುದಿಲ್ಲ. "ಅಂತಕನ ದೂತರಿಗೆ ಕಿಂಚಿತ್ತು ದಯವಿಲ್ಲ !"

೧೯ನೆಯ ಶತಮಾನಾಂತ್ಯದಲ್ಲಿದ್ದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇದು : ಅಣುವಿನ ಭೌತ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಪುರಾವೆ ಲಭಿಸಿರಲಿಲ್ಲ ; ಆದ್ದರಿಂದ ಅಂದು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಅಸ್ತಿತ್ವ

ಮಾತ್ರ ಗಳಿಸಿದ್ದ ಅಣುಪರಿಕಲ್ಪನೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ನಾಲಗೆ ಮೇಲಿನ ಬಿಸಿ ತುಪ್ಪವಾಗಿ ನಲಿಯುತ್ತಿತ್ತು.

ಸರಿ. ಅನಿಲ (ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತು) ಅಣುಸಮುಚ್ಚಯವೆಂದೇ ಅಂಗೀಕರಿಸೋಣ. ಹಾಗಾದರೆ ದತ್ತ ಅನಿಲರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು ? ಆಗ (೧೯೦೨) ಇಪ್ಪತ್ತಮೂರರ ಹರೆಯದಲ್ಲಿದ್ದ ಮತ್ತು ಸ್ವಿಟ್ಸರ್ಲೆಂಡಿನ ಏಕಸ್ವಕಚೇರಿಯಲ್ಲಿ ಗುಮಾಸ್ತರಾಗಿದ್ದ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್, ಅಣುವಿನ 'ಮಹತೋಮಹೀಯಾನ್' ಗುಣಶೋಧನಾರ್ಥ ಕಳಕ್ಕಿಳಿದರು. ಅಗೋಚರ ಅಣುಗಳು ಗೋಚರ ಕಣಕ್ಕೆ 'ಹೊಡೆ'ಯುವ 'ಗುದ್ದು'ಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಈ ಕಣ ಅಂಡಲೆದು ರೇಖಿಸುವ ಜಾಡುಗಳನ್ನು (ಬ್ರೌನಿಯನ್ ಚಲನೆ) ಇವರು ಸಂಖ್ಯಾಕಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ—ಅಂದರೆ ಸ್ಟ್ಯಾಟಿಸ್ಟಿಕ್ಸ್ ತಂತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸಿ—ಅಭ್ಯಸಿಸಿದರು. ೧೯೦೫ರ ವೇಳೆಗೆ ಇವರೊಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತ ತಳೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು : ಗೋಚರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳು, ಬ್ರೌನಿಯನ್ ಚಲನೆಯ ಕಾರಣವಾಗಿ, ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರಗಳನ್ನು ಅಳೆದು, ಚಲನಪ್ರೇರಕ ಅಗೋಚರ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಗಣಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಈ ಗಣನೆಯನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾಡಲು ಇವರು ಉಪಯುಕ್ತ ಸೂತ್ರವನ್ನೂ ನೀಡಿದರು.

ಪ್ರಪಂಚದ ವಿವಿಧ ವಿಜ್ಞಾನಮಂದಿರಗಳಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ಸೂತ್ರವನ್ನು (ಸುಸೂತ್ರ ಕೂಡ) ತೀಕ್ಷ್ಣ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ತಪಾಸಣೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ಇದರ ಖರೆತನವನ್ನು ಸಾಬೀತುಗೊಳಿಸಲಾಯಿತು. ಅಂದರೆ, ಅಣುಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಕೇವಲ ಧೀಮಂತ ಚಮತ್ಕಾರ ಅಲ್ಲ, ವಾಸ್ತವತೆಗೆ ಬರೆದ ಋಜುವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಎಂದು ದೃಢೀಕೃತವಾಯಿತು. ಹೀಗೆ, ವಸ್ತು ಅಣುರೂಪಿ ಎಂಬ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಠಸ್ಸೆ ಬಿತ್ತು.

ಅಣುವಿನಿಂದ ಕೆಳಗಿನ, ಅಂದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮತರ, ಹಂತ ಪರಮಾಣು. ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಪದಾರ್ಥಗಳೆಲ್ಲವೂ ಅಣು ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಂಯೋಜನೆಗಳು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಘನಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತ ಪಿಚ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್, ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತ ನೀರು, ಅನಿಲಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ (ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲ). ಸಂಯುಕ್ತದ ಸಾಧ್ಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮತಮ ಘಟಕವೇ ಅಣು. ಆ ಸಂಯುಕ್ತದ ಸಮಸ್ತ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳೂ ಈ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಅಣುವನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿದಾಗ ಇದು ತನ್ನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಘಟಕ ಧಾತುಗಳಾಗಿ ಒಡೆದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಅಣುವನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿದರೆ ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ನ ೨ ಪರಮಾಣುಗಳೂ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ೧ ಪರಮಾಣುವೂ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಧಾತುಗಳು. ಇಂಥ ೯೨ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಧಾತುಗಳಿವೆ. ಧಾತುವಿನ ಸಾಧ್ಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮತಮ ಘಟಕವೇ ಪರಮಾಣು. ಆ ಧಾತುವಿನ ಸಮಸ್ತ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳೂ ಈ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಧಾತುಗಳು, ಒಂದು ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ, ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ

ಪರಿಸರದ ನಿರ್ಮಾಣ ಘಟಕಗಳು. ಅಂದರೆ ೯೨ ವಿವಿಧ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಧಾತುಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ಬಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜನೆಗೊಂಡು ನಮ್ಮ ಲೋಕಕ್ಕೆ ವೈವಿಧ್ಯ ಮತ್ತು ವೈದೃಶ್ಯ ಒದಗಿವೆ.

ರಾಬರ್ಟ್ ಬ್ರೌನ್ ಹಿಡಿದದ್ದು ಗಜಕ್ಕೂ ವ್ಯಾಘ್ರಲಾಂಗೂಲಾಗ್ರವಾಗಿರಬಹುದೇ? ಹೌದಾದರೆ ಈ ವನರಾಜನ ಆಲೇಖ್ಯವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿದ ಮಹಾಕಲಾವಿದ ಯಾರು?

೧೧. ಬೆಳಕಿನ ಬೆರಳಚ್ಚು

ಬಿಸಿಲಕಂಬಿಯನ್ನು ಅಶ್ರಗದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಎದುರಿನ ಗೋಡೆ ಅಥವಾ ತೆರೆ ಮೇಲೆ ಕೆಡೆಯುವ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿಗೆ—ಸಪ್ತವರ್ಣಗಳ ದೀಪ್ತ ತೋರಣಕ್ಕೆ—ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತವೆಂದು ಹೆಸರು. ವಿದ್ಯುತ್ ಹೃದಯಲೇಖ (electrocardiogram, ECG) ಹೃದಯದ, ಅಂತೆಯೇ ವಿದ್ಯುನ್ಮಸ್ತಿಷ್ಕಲೇಖ (electroencephalograph, EEC) ಮಿದುಳಿನ ಬೆರಳಚ್ಚು ಹೇಗೊ ಹಾಗೆ ರೋಹಿತ (spectrum) ಬೆಳಕಿನದು. ಇದರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕಾಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ನಾಂದಿ ಹಾಡಿದಾತ ಜೋಸೆಫ್ ಫಾನ್ ಫ್ರೌನ್‌ಹಾಫರ್ (೧೭೮೭-೧೮೨೬). ಸೌರರೋಹಿತದ ಬಣ್ಣಮೆರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಈತ ಅಸಂಖ್ಯ ಕಪ್ಪು ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಕಂಡ. ಇವು ಅಶ್ರಗದಲ್ಲಿಯ ದೋಷಫಲಗಳಲ್ಲ, ಬದಲು, ಕಂಬಿಯಲ್ಲಿ ನಿಹಿತವಾಗಿರುವ ಲಕ್ಷಣ ಛಾಯೆಗಳು ಎಂಬುದನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ಇವುಗಳ ನಿಖರ ನೆಲೆ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಮುಂದಾದ (೧೮೧೪). ಗೆರೆಗಳಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದವು ಗಳಿಗೆ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ವರ್ಣಮಾಲೆಯ Aಯಿಂದ Kವರೆಗಿನ ೧೧ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ನಿಗದಿಸಿದ. ಈತ ಸುಮಾರು ೬೦೦ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದ. ಆಧುನಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ೧೦,೦೦೦ದ ವರೆಗೂ ವಿವಿಕ್ತರೇಖೆಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಫ್ರೌನ್‌ಹಾಫರ್ ರೇಖೆಗಳೆಂದೇ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ. ಫ್ರೌನ್‌ಹಾಫರ್ Aಯಿಂದ Kವರೆಗಿನ ರೇಖೆಗಳ ಅಲೆಯುದ್ದಗಳನ್ನೂ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಖಚಿತ ನೆಲೆಗಳನ್ನೂ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ. ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಗ್ರಹಗಳಿಂದ ಬರುವ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಸೌರಪ್ರಕಾಶದ ರೋಹಿತಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಅಲ್ಲೊಂದು ಅಚ್ಚರಿ ಕಾದಿತ್ತು : ರೇಖೆಗಳು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಂಡಿರಲಿಲ್ಲ—ಆಯಾ ರೇಖೆ ಆಯಾ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ನಿಗದಿಯಾದ ಆಯಾ ನೆಲೆಯಲ್ಲೇ ಇತ್ತು. ಅರ್ಥಾತ್, ರೋಹಿತರೇಖೆಯ ನೆಲೆಗೂ ಬೆಳಕಿನ ನೆಲೆಗೂ ಏನೋ ಒಂದು ತೆರನಾದ ಅನ್ಯೋನ್ಯ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದು ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ರೋಹಿತಾಧ್ಯಯನದ ಒರತೆ ಫ್ರೌನ್‌ಹಾಫರ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಸರುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಬದುಕಿನ ಯಾವುದೇ ವಲಯದಲ್ಲಿ ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಕಾಲಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಮುಂದೆ ಇದ್ದರೆ ಸಮಕಾಲೀನರಿಂದ ಭರ್ತ್ಸನೆಗಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಉಪೇಕ್ಷೆಗಂತೂ ಈಡಾಗುವುದು ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಫ್ರೌನ್‌ಹಾಫರ್

ಸಮಕಾಲೀನ ವಿಜ್ಞಾನ ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆಯಿಂದ ಉಪೇಕ್ಷಿತನಾಗಿ ಮ್ಯಾನಿಯಾಗಿ ಕ್ಷಯ ರೋಗಗ್ರಸ್ತನಾಗಿ ಇನ್ನೂ ನಲವತ್ತು ತುಂಬುವ ಮೊದಲೇ ಮಡಿದ. ಈತನ ಗೋರಿಯ ಮೇಲಿನ ಕೆತ್ತನೆ ಧ್ವನಿಪೂರ್ಣವಾಗಿದೆ : "ಈತನಾಗಿದ್ದ ನಕ್ಷತ್ರಗಾಮಿ."

ಫ್ರೌನ್‌ಹಾಫರ್ ಚಿತ್ರಿದ ಬೆಳೆ ಸದ್ಯೋಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಟಾವಿಗೆ ಬಂದಿತು. ಗುಸ್ಟೇವ್ ರಾಬರ್ಟ್ ಕಿರ್ಖ್‌ಫ್ (೧೮೨೪-೮೭) ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ: ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಪಂದ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುವುದೆಂದು ಸಾಧಿಸಿದ ಮೊದಲಿಗನೀತ. ಆಗ ತಾನೇ ವಿಜ್ಞಾನಪ್ರಯೋಗಮಂದಿರಗಳಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಬುನ್ಸನ್ ಜ್ವಾಲಕವನ್ನು(೧೮೫೭) ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿವಿಧ ಧಾತುಗಳು ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತುವ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ : ಜ್ವಾಲಕದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಧಾತುವನ್ನು ಉರಿಸಿದಾಗ ಹೊಮ್ಮುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತವನ್ನು ಬಿಂಬಿಸಿ ಇದರಲ್ಲಿಯ ರೇಖೆಯನ್ನು ತಪಾಸಣೆ ಮಾಡುವುದು. ಆಗ ತಿಳಿದದ್ದೇನು ? ಸೋಡಿಯಮ್ ಉರಿಸಿದಾಗಿನ ರೇಖೆ ಒಂದು. ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಉರಿಸಿದಾಗಿನದು ಇನ್ನೊಂದು, ಇತ್ಯಾದಿ. ಇಂಥ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಸಂಕೀರ್ಣತರ ಪ್ರಯೋಗ-ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಕಿರ್ಖ್‌ಫ್ ರೋಹಿತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸಿದ.

ತಾತ್ತ್ವಿಕವಾಗಿ, ಧಾತು-ಫ್ರೌನ್‌ಹಾಫರ್‌ರೇಖೆ ಅನ್ಯೋನ್ಯ ಸಂಬಂಧ ವ್ಯಕ್ತಿ-ಬೆರಳಚ್ಚು ಸಂಬಂಧದಂತೆ ಏಕೈಕ. ಅಂದರೆ, ಈ ಧಾತುವಿನ ರೇಖೆ ಅದು, ಮತ್ತು ಅದು ಮಾತ್ರ : ವಿಲೋಮವಾಗಿ, ಈ ರೇಖೆಯ ಧಾತು ಅದು, ಮತ್ತು ಅದು ಮಾತ್ರ. ಅಂದಮೇಲೆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಧಾತು ಪತ್ತೆಯಾದಾಗ ಇದರ ಬೆರಳಚ್ಚಾಗಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೇಖೆಯನ್ನು ನಿಗದಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಗುರುತಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ಹಾಗಾದರೆ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ನೂತನ ರೇಖೆಯೊಂದು ಪ್ರಕಟವಾದಾಗ ಇದರ ಸಂವಾದೀ ಕಾರಕ ಧಾತುವನ್ನು ಶೋಧಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ? ಅರ್ಥಾತ್ ವಿಶ್ವದ "ಗಣಿಗಾರಿಕೆ"ಯ ತಂತ್ರ ವೇನು ?

ಉತ್ತರ : ರೋಹಿತವಿಜ್ಞಾನ.

ಬಿಸಿಲಿನ ರೋಹಿತವನ್ನು ಕಿರ್ಖ್‌ಫ್ ಆಳವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿ ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ, ಸೋಡಿಯಮ್ ಸಹಿತ, ಆರು ವಿಭಿನ್ನ ಧಾತುಗಳಿವೆಯೆಂದು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ. ಇವೆಲ್ಲ ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿವೆ. ಈ ಹೊಸ ಹುಲುಸು ಗಣಿಗಾರಿಕೆಗೆ, ಅಂದರೆ ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕೋತ್ಖನನಕ್ಕೆ, ಸಮಕಾಲೀನವಾಗಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು (ಆ್ಯಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಮ್, ಡೊನಾಟಿ, ಹಗ್ಗಿನ್ಸ್ ಮೊದಲಾದವರು) ಕಳಕ್ಕಿಳಿದರು—ಸುವರ್ಣಧಾವಂತ (goldrush !)

ಬಾನಿನಾಳದ ಹೊನ್ನಗಣಿಗೆ ಇಳಿದು ಚಿನ್ನದ ಹೆಗ್ಗೆ ಹೆಕ್ಕಲು ಪ್ರಯುಕ್ತವಾದ ಈ ಅದ್ಭುತ, ಆದರೆ ಅತಿಸರಳ ಪ್ರಯೋಗ, ಅಂದರೆ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಸೂರ್ಯನ ಉತ್ಖನನ, ಸಮಕಾಲೀನ ಸ್ವರ್ಣರಕ್ಷಕರ (=ಬ್ಯಾಂಕರ್‌ಗಳ) ಧನದಾಹದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೂ ಬೀರಲಿಲ್ಲ. ಕಿರ್ಖ್‌ಫ್‌ನ ಬ್ಯಾಂಕರ್ ಕೊಂಕು ನುಡಿ ಕಟಕಿದ : "ಭೂಮಿಗೆ

ತರಲಾಗದ ಹೊನ್ನು ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟಿದ್ದರೇನು ?" ಹುಲಿಯ ಕೆಚ್ಚಲಿನ ಹಾಲಿನಂತೆ ಎಂಬುದು ಇಂಗಿತ. ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಕಿರ್ಖಫ್‌ನಿಗೆ ಗ್ರೇಟ್ ಬ್ರಿಟನ್‌ನ ಸರ್ಕಾರ ಈತನ ಮಾರ್ಗಪ್ರವರ್ತಕ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಅನುಲಕ್ಷಿಸಿ ಸ್ವರ್ಣ ಪದಕವನ್ನು ಪ್ರದಾನಿಸಿತು. ಒಡನೆ ಕಿರ್ಖಫ್ ಆ ಉದ್ಧತ ಅಥವಾ ಅಜ್ಞಾನಿ ಬ್ಯಾಂಕರ್‌ನಿಗೆ ಈ ಪದಕ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿ ಹಳೆ ಸಾಲ ಮರುಪಾವತಿಸಿದ : "ಇದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬಂದ ಚಿನ್ನ !"

ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನ ಪಿಯರೆ ಜೂಲ್ಸ್ ಸೀಸರ್ ಜನ್ಸನ್ (೧೮೨೪-೧೯೦೭) ಒಬ್ಬ ಪರಿವ್ರಾಜಕ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ. ಭಾರತಕ್ಕೆ ೧೮೬೮ರಲ್ಲಿ ಬಂದ—ಇಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ನೆಲೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಆಗ ಗೋಚರವಾಗಲಿದ್ದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವೀಕ್ಷಣೆ ಇವನ ಉದ್ದೇಶ. ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಈತ ಒಡ್ಡಿ ಸೆರೆಹಿಡಿದ ಸೌರರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ನೂತನ—ಅಂದರೆ ಆ ತನಕ ಗುರುತಿಸಿರದಿದ್ದ—ಗೆರೆಯೊಂದು ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಧಾತು ಯಾವುದೆಂಬುದು ಈತನಿಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಆ ಧಾತು ಅಂದು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಅಜ್ಞಾತ. ಜನ್ಸನ್ ತಾನು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಜೋಸೆಫ್ ನಾರ್ಮನ್ ಲಾಕ್ಯೆರ್ (೧೮೩೬-೧೯೨೦) ಎಂಬ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ರವಾನಿಸಿದ. ಇದೊಂದು ಹೊಸಧಾತು, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿಲ್ಲ, ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿದೆ. ಎಂದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಲಾಕ್ಯೆರ್, ಹೀಲಿಯಮ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿತ್ತ. (ಗ್ರೀಕ್‌ನಲ್ಲಿ helios ಎಂದರೆ ಸೂರ್ಯ.) ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಅಲಭ್ಯವಾದ ಈ ಗಗನ ಕುಸುಮದ ಉಸಾಬರಿ ತಮಗೇಕೆಂದು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೀಲಿಯಮ್-ಅನ್ವೇಷಣೆಯನ್ನು ಉಪೇಕ್ಷಿಸಿದ್ದಾಗ "ನಾನಿಲ್ಲಿಯೇ ಇದ್ದೇನೆ !" ಎಂದು ಖುದ್ದು ಅದೇ ಕರೆದು ತನ್ನ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಟಂಕಿಸುವ ಸನ್ನಿವೇಶ ತುಸು ನಾಟಕೀಯವಾಗಿಯೋ ಎಂಬಂತೆ ರೂಪುಗೊಂಡಿತು :

> ನಾನೆಲ್ಲಿ ಹೋಗಿದ್ದೆ ? ನಿನ್ನ ಎದೆಯೊಳಗಿದ್ದೆ !
> ನಿಂದೆನೇ, ಹೊರಗೆ ಬಂದೇನೇ
> ಸಖಿ ಮುಂದೆನೆ ನಿನ್ನ ಮುಂದೆನೇ ! ಅಂಬಿಕಾತನಯದತ್ತ

ವಿಲಿಯಮ್ ಪ್ರೌಟ್ (೧೭೮೫-೧೮೫೦) ಎಂಬ ರಸಾಯನ-ಮತ್ತು ದೇಹ-ವಿಜ್ಞಾನಿ ೧೮೧೫ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಂಶೋಧನ ಪ್ರಬಂಧ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ, ಆದರೆ ಅನಾಮಿಕವಾಗಿ. ಅಧೀರತೆಯೇ ? ಅತಿ ಅಭಿಮಾನವೇ ? ಅದ್ಭುತ ನೈಜ ಸಾಧನೆಗಳೂ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ವಿಚಿತ್ರ, ಅಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಭಾವನೆಗಳಿಂದ ತೊಡಗುವುದು ವಿರಳವಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರೌಟ್-ಊಹೆ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನ. ಇದರ ಸಾರಾಂಶ : ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣು ತೂಕಗಳು ಹೈಡ್ರೊಜನ್-ಪರಮಾಣು-ತೂಕದ ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಗುಣಿತಗಳು. ಅಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದ, ಮತ್ತು ಇಂದು ಖಚಿತವೆಂದು ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುವ, ಪರಮಲಘು ಪರಮಾಣು ಎಂದರೆ ಹೈಡ್ರೊಜನ್. ಅಂದಮೇಲೆ ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ನ ಪರಮಾಣು ತೂಕ ೧ ಎಂದು

ಅಂಗೀಕರಿಸಿದರೆ ಕಾರ್ಬನ್‌ನದು ೧೨, ನೈಟ್ರೊಜನ್‌ನದು ೧೪, ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನದು ೧೬, ಸೋಡಿಯಮ್‌ನದು ೨೩, ಇತ್ಯಾದಿ, ಆಗಿರಬೇಕು. ನಿಸರ್ಗ ಈ ಪ್ರೌಟ್-ಅನುಶಾಸನವನ್ನು ಒಪ್ಪುವುದೇ ? ಪ್ರಯೋಗಕುಶಲಿಗಳ ಎದುರಿದ್ದ ಸವಾಲು ಇದು. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಗಣಿತವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಗುರುತಿಸಿದ ಗಣಿತಸೂಕ್ಷ್ಮವನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಿಸಿ ಇದರ ಅನುಸಾರ ನಿಸರ್ಗಶೋಧನೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಮತ್ತು ಇಂಥ ಶೋಧನೆ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ನಿಸರ್ಗದ ಅಜ್ಞಾತ ಮಗ್ಗುಲುಗಳಿಗೆ ಹಿಡಿದ ಕನ್ನಡಿಯೂ ಆಗಬಹುದು—ಇವೆಲ್ಲ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ನಿಜವಾಗಿದ್ದರೂ ಸದಾ ನಿಸರ್ಗ ಈ ಗಣಿತ ವಿಧೇಯಕಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿಯೇ ಇರಬೇಕೆಂದೇನೂ ಇಲ್ಲ.

ಪಿಯರೆ ಡ ಫರ್ಮಾ (೧೬೦೧-೬೫) ಎಂಬ ಪ್ರಚಂಡ ಗಣಿತವಿದ್ವಾಂಸ ತಾನೊಂದು ಗಣಿತಸ್ಯಮಂತಕಮಣಿಯನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ್ದೇನೆ, ಇದು ಸದಾ ಅವಿಭಾಜ್ಯರತ್ನಗಳನ್ನೇ ಉದುರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಪ್ರಾಮಾಣಿಕವಾಗಿ ನಂಬಿ ಸಾರಿದ (೧೬೪೦) : $P_n = ೨^{೨^n} + ೧$. ಇಲ್ಲಿ n =೦, ೧, ೨, ೩ ಮುಂತಾದ ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ ದೊರೆಯುವ 'ರತ್ನ'ಗಳು ಇವು :

$$P_೦ = ೩, P_೧ = ೫, P_೨ = ೧೭, P_೩ = ೨೫೭, P_೪ = ೬೫೫೩೭$$

ಇವೆಲ್ಲವೂ ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳೇ—ಅಂದರೆ ಇವನ್ನು ಅಪವರ್ತಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಸ್ಥಾಲೀಪುಲಾಕ ನ್ಯಾಯದಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತನಾದ ಫರ್ಮಾ ಈ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಫರ್ಮಾನ್ ಘೋಷಿಸಿಯೇ ಬಿಟ್ಟಿದ್ದ. ಇನ್ನೊಬ್ಬ ಗಣಿತಮೇರು ಲಿಯೊನ್ಹಾರ್ಡ್ ಆಯ್ಲರ್ (೧೭೦೭-೮೩) ಫರ್ಮಾ ಸೂತ್ರಾನುಸಾರ ಲಭಿಸುವ $P_೫$= ೪೨೯೪೯೬೭೨೯೭ ಎಂಬ ಬೃಹತ್ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ "ಇದು ಅವಿಭಾಜ್ಯವಲ್ಲ, ಇದರ ಅಪವರ್ತನಗಳು ೬೪೧ ಮತ್ತು ೬೭೦೦೪೧೭" ಎಂದು ತೀರ ಅಪ್ರಯತ್ನಿತವಾಗಿಯೇ ಉದ್ಗರಿಸಿದ : ೪೨೯೪೯೬೭೨೯೭ =೬೪೧ x ೬೭೦೦೪೧೭. ಅರ್ಥವೇನು ? ಈ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಈಗ ಇರುವಂತೆ ಈ ಪೋಷಾಕು ಸರಿ ; ಆದರೆ ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧ ಪೋಷಾಕಿಗೆ ಅಡಕವಾಗಿ ಹೊಂದುವ ವ್ಯಕ್ತಿ ? ಇರಬಹುದು, ಇರದಿರಬಹುದು.

ಪ್ರೌಟ್-ಊಹೆ ಅಸಂಗತವೆಂದು ಅತಿಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿಯೇ ವೇದ್ಯವಾಯಿತು. ಏಕೆಂದರೆ ಕ್ಲೋರೀನ್‌ನ ಪರಮಾಣು ತೂಕ ಖಾತ್ರಿ ಸುಮಾರು ೩೫.೫, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್‌ನದು ಸುಮಾರು ೨೪.೩೨, ಯಾವುದೂ ಪೂರ್ಣಾಂಕವಲ್ಲ ಎಂದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ರುಜುವಾತಾಯಿತು. ಹಾಗಾದರೆ ಈ ಮಹೋಜ್ಜ್ವಲ ಊಹೆ ? ಇತಿಹಾಸದ ಮೊಡಕು ಮೂಲೆಯೇ ಶರಣು ? ಇಲ್ಲ !

ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಾನ್ ವಿಲಿಯಮ್ ಸ್ಟ್ರಟ್ ರೇಲೀ (೧೮೪೨-೧೯೧೯) ಪ್ರೌಟ್-ಊಹೆಯನ್ನು ವರ್ತಮಾನದ ಅನುಕೂಲ ಮಂಚಿಕೆಯಿಂದ ಪುನರವಲೋಕಿಸಿದ. ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುತೂಕಗಳು ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ನದರ ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಗುಣಿತಗಳಲ್ಲವೆಂದು ಸಾಬೀತಾಗಿದ್ದರೂ, ಈತ ತತ್ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಬೇರೆಯ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗ

ಕೈಗೊಂಡ. ಅನಿಲಸಾಂದ್ರತೆಗಳ ಅತಿನಿಷ್ಕೃಷ್ಟಮಾಪನೆ ಈತನ ಘನ ಉದ್ದೇಶ. ಆಕ್ಸಿಜನ್-ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುತೂಕಗಳ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ೧೬:೧ ಅಲ್ಲ, ಬದಲು, ೧೫.೮೮೨ : ೧ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತು. ಪ್ರೌಟ್-ಊಹೆಗೆ ಮತ್ತೆ ಸಮಾಧಿತ್ವ ? ಇಲ್ಲ !

ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ವೇಳೆ ರೇಲೀ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ವಿದ್ಯಮಾನ ಗುರುತಿಸಿದ : ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಯಾವ ಮೂಲದಿಂದ ಪಡೆದಿದ್ದರೂ ಲಭ್ಯ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಒಂದೇ ಆಗಿತ್ತು. (ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಯುಕ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ—ಇವುಗಳಿಗೆ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು—ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಭಜನೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಶುದ್ಧ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಒದಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೀರನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿದಾಗ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಲಭಿಸುತ್ತವೆ.) ಅರ್ಥಾತ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಆಕರಾವಲಂಬಿಯಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಅನಿಲ ಅಪಸ್ವರ ಮಿಡಿಯಿತು. ಇದನ್ನು ಕುರಿತು ಎಸಗಿದ ಸದೃಶ ಪ್ರಯೋಗ ಸಾಂದ್ರತೆ-ಆಕರನಿರವಲಂಬನ ನಿಯಮವನ್ನು ಮುರಿಯಿತು. ವಾಯುಮಂಡಲದಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ನೈಟ್ರೊಜನ್‌ನ ಸಾಂದ್ರತೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಉದ್ಧರಿಸಿದ ನೈಟ್ರೊಜನ್‌ನ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಪ್ರತಿಸಲವೂ ತುಸು ಅಧಿಕವಾಗಿತ್ತು. ನಿರೀಕ್ಷೆಗೆ, ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಸೌಂದರ್ಯ ಪ್ರಜ್ಞೆಗೆ, ಇನಿತೂ ಹೊಂದದ ಈ ಅಪಸ್ವರದ (ಅಂದರೆ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಅನಿಲದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಆಕರಾವಲಂಬಿಯಾಗಿರುವುದರ) ಮೂಲ, ಪ್ರಯೋಗಾಂತರ್ಗತ ಲೋಪ ಅಥವಾ ದೋಷದಲ್ಲಿರಬಹುದೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ರೇಲೀ ಅಧಿಕಾಧಿಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ (೧೮೮೨). ಆದರೆ ವಾಯುಮಂಡಲಜನ್ಯ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಮಾತ್ರ ತನ್ನ ಅಪಸ್ವರ ಮಿಡಿತವನ್ನು ಕೈದುಗೊಳಿಸಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರಾಯಶಃ ಈ ಅನಿಲ ಅನ್ಯಪದಾರ್ಥವೊಂದರಿಂದ ಕಲುಷಗೊಂಡಿರಬೇಕೆಂದು ಊಹಿಸಿ ಆ ಅಜ್ಞಾತದ ಶೋಧನೆಗೆ ಮುಂದಾದ. ಅದು ಇರುವುದು ನಿಜವೇ ಆಗಿದ್ದರೆ ರೇಲೀ ಬಲೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಬೀಳಲಿಲ್ಲ.

ವಿಲಿಯಮ್ ರ್‍ಯಾಮ್ಸೇ (೧೮೫೨-೧೯೧೬) ಈ ಸವಾಲನ್ನು ಹೊಸ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ. ಪ್ರಯೋಗ ರೇಲಿಯದ್ದೇ, ಆದರೆ ನಾಜೂಕುತನ ರ್‍ಯಾಮ್ಸೇಯದು : "ತನು ನಿನ್ನದಾದೊಡಂ ಚೈತನ್ಯಮೆನ್ನದೆನೆ" (ಕುವೆಂಪು) ವಾಯುಮಂಡಲಜನ್ಯ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಅನ್ನು ಈತ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಿ ಅದರ ರೋಹಿತ ದಾಖಲಿಸಿದ (೧೮೯೪)—ಅಂದರೆ ಫ್ರೌನ್‌ಹಾಫರ್ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ. ಈ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದ ಹೊಸ ಗೆರೆಗಳ ನೆಲೆಸೂಚಿಸುವ ಧಾತು ಅಂದು ಅಜ್ಞಾತವಾಗಿತ್ತು : ಬೆರಳಚ್ಚು ಉಂಟು, ಬೆರಳೊಡೆಯ ಕಾಣ. "ಅವನ ಕೃತಿಯ ನೋಡಿ ಮಣಿವೆವವನ ದನಿಯ ಕೇಳಿ ನಲಿವೆವವನ ಭಿಕ್ಷೆಯುಂಡು ಬೆಳೆವೆವವನನರಿಯೆವು, ಅವನ ಲೀಲೆಗಳನು ಕಾಣ್ಬೆವವನ ಕಾಣೆವು !" (ಡಿವಿಜಿ)

ಇದು ನೈಟ್ರೊಜನ್‌ನ ಸಂಗಾತಿ. ಆದರೆ ಇನ್ನೂ ಸಾಂದ್ರತರ. ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಇದರ ಪ್ರಮಾಣ ಶೇಕಡಾ ೧. ಪರಿಪೂರ್ಣ ಜಡ. ಇತರ ಯಾವುದೇ ಅನಿಲದ

ಜೊತೆ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅಂತರವರ್ತಿಸಿ ನೀರು (ಇದು ಸಂಯುಕ್ತ) ಅಂತೆಯೇ ಸೋಡಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೀನ್ ಅಂತರವರ್ತಿಸಿ ಸೋಡಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ (ಉಪ್ಪು, ಇದು ಕೂಡ ಸಂಯುಕ್ತ), ಇತ್ಯಾದಿ, ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಮೈದಳೆಯುತ್ತವೆ. ಧಾತುಗಳ ಸಾಧಾರಣ ಗುಣವೇ ಅಂತರವರ್ತನೆ. ಆದರೆ ಈ ನೂತನಾನಿಲ ಮಾತ್ರ—

ನೈನಂ ಛಿಂದಂತಿ ಶಸ್ತ್ರಾಣಿ ನೈನಂ ದಹತಿ ಪಾವಕಃ
ನಚೈನಂ ಕ್ಲೇದಯಂತ್ಯಾಪೋ ನಶೋಷಯತಿ ಮಾರುತಃ (ಗೀತಾ)

ಶಸ್ತ್ರಾಸ್ತ್ರಗಳ ಮೊನೆಗಳಿರಿಯಲಾರವು ಅದನು
ಸುಡಲಾರದದನು ದಾವಾನಲದ ಉರಿಯು
ಒದ್ದೆಯಾಗದು ಅದ್ದಿದರು ನೀರಿನೊಳಗೆ ಅದು
ಗಾಳಿಯೊಣಗಿಸದದನು, ಅದೆ ಅದರ ಪರಿಯು (ವಿಜಯಿನಿ)

—ಇದು ಜಡಾನಿಲ. ಗ್ರೀಕ್‌ನಲ್ಲಿ argon ಎಂದರೆ ಜಡ. ಎಂದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಆರ್ಗಾನ್ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿತು.

ಧಾತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅನುಲಕ್ಷಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮ್ಯ ಕಂಡು ಬರುವವನ್ನು ಅಥವಾ ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದವನ್ನು ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಳಗೆ ನೇರ್ಪುಗೊಳಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾದೀತೇ ಎಂಬ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಆದರೆ ಆಶಾದಾಯಕ ಚಿಂತನೆಗೆ ಬುನಾದಿ (೧೮೨೯ರಲ್ಲಿ) ಹಾಕಿದಾತ ವೂಲ್ಫ್‌ಗಾಂಗ್ ಡೊಬೆರೈನರ್ (೧೭೮೦-೧೮೪೯). ಈ ಹೊರಳು ಹಾದಿ ಬೆಳೆದು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿ ಖಚಿತ ರಾಜಮಾರ್ಗವಾಗಿ ಮೈದಳೆದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುರಿ ತಲಪಿದ್ದು ಡ್ಮಿಟ್ರೀ ಐವನೋವಿಚ್ ಮೆಂಡೆಲೀಫ್ (೧೮೩೪-೧೯೦೭) ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ (೧೮೬೯). ಇದೊಂದು 'ಧಾತುನಗರ !' ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಾನಸೂಚಕ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಯೋಜನಾನುಸಾರ ರಚಿಸಿದ ನಗರದಲ್ಲಿ ಬೀದಿ-ಮನೆ-ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ವ್ಯಕ್ತಿ ಸಂಬಂಧ ಏಕೈಕ: ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ವಾರಿಸುದಾರ ಆ ವ್ಯಕ್ತಿ ಮಾತ್ರ, ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ನಿಗದಿಯಾಗಿರುವುದು ಈ ವಿಳಾಸ ಮಾತ್ರ. ಧಾತುನಗರವನ್ನಾದರೂ ಇದೇ ತೆರನಾಗಿ ಮೆಂಡೆಲೀಫ್ ರೂಪಿಸಿದ್ದಾನೆ : ಜ್ಞಾತ ಧಾತುಗಳಿಗೆ 'ಮನೆ'ಗಳು ಮತ್ತು ಜ್ಞಾತ 'ಮನೆ'ಗಳಿಗೆ ಧಾತುಗಳು ಇದರಲ್ಲಿ (ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕ) ಏಕೈಕವಾಗಿ ನಿಗದಿಯಾಗಿವೆ. ನಗರದ ಆಲೇಖ್ಯ—ಇದೇ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕ—ಪೂರ್ತಿಗೊಂಡಿದ್ದರೂ ಇದರ ಮನೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಭರ್ತಿ ಆಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಜ್ಞಾತ ಧಾತುಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಇವು ದಿಕ್ಸೂಚಿಗಳಾಗಿದ್ದುವು, ಅಷ್ಟೆ.

ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಆರ್ಗಾನ್‌ನ ನೆಲೆ ಎಲ್ಲಿ ? ಅದು ಕ್ಲೋರೀನ್ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ನಡುವೆ ಎಂದು ಆರ್ಗಾನ್‌ನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. ಈ ಮಾಹಿತಿ ಎತ್ತಿ ಕಾಣಿಸಿದ್ದು ಜಲಾಂತರ್ಗತ ಪರ್ವತದ ಶಿಖರ ಮಾತ್ರ. ಇದರ ಅರ್ಥ ಜಡಾನಿಲಗಳ ಒಂದು ಕುಟುಂಬವೇ ಉಂಟು. ಇದರ ಒಂದು ಸದಸ್ಯ

ಆರ್ಗಾನ್. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಇತರ ಸದಸ್ಯರನ್ನು ತುಬ್ಬು ಮಾಡಬೇಡವೇ ? ರ್‍ಯಾಮ್ಸೇ ಆಗ ಎದುರಿಸಿದ ಹೊಸಸವಾಲಿದು.

ಇಸವಿ ೧೮೯೫. ದೇಶ ಅಮೆರಿಕ. ನೈಟ್ರೊಜನ್‌ನ ಒಂದು ಪ್ರತಿಚಯವನ್ನು (sample) ಯುರೇನಿಯಮ್‌ನ ಒಂ) ಖನಿಜದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ಅಂದರೆ ನೈಟ್ರೊಜನ್‌ಯುಕ್ತ ನೂತನಾಕರವೊಂದಿದೆಯೆಂಬುದು ಪ್ರಯೋಗಸಿದ್ಧವಾಯಿತು. ಈ ಸುಳುಹು ದೊರೆತದ್ದೇ ತಡ ರ್‍ಯಾಮ್ಸೇ ಜಾಗೃತನಾದ. ಕ್ಲೀವೈಟ್ ಎಂಬ ಯುರೇನಿಯಮ್‌ಸಂಬಂಧೀ ಖನಿಜದಿಂದ 'ನೈಟ್ರೊಜನ್'ನ್ನು ಉದ್ಧರಿಸಿ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಿ ಇದರ ರೋಹಿತರೇಖೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ. ಆಶ್ಚರ್ಯ : ಇವು ನೈಟ್ರೊಜನ್‌ನ ಜ್ಞಾತ ಬೆರಳಚ್ಚುಗಳಲ್ಲ, ಆರ್ಗಾನ್‌ನವೂ ಖಾತ್ರಿ ಅಲ್ಲ. ನವಧಾತುವಿನ ನವನವೋನ್ಮೇಷ ಶಾಲಿ ನರ್ತನ ! ಅಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಇವು ಅಪರಿಚಿತ ರೇಖೆಗಳಲ್ಲ ; ಒಂದು ತಲೆಮಾರು ಹಿಂದೆ ಜನ್ಸನ್, ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಗುರುತಿಸಿದ್ದ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಹೀಲಿಯಮ್‌ನ ಬೆರಳಚ್ಚುಗಳು ! ಹೀಲಿಯಮ್ ಗಹಗಹಿಸಿ ನಕ್ಕು ಅಣಕಿಸುವಂತಿತ್ತು ಪರಿಸ್ಥಿತಿ :"ನಮ್ಮಮ್ಮ ಶಾರದೆ ಉಮಾಮಹೇಶ್ವರಿ ನಿಮ್ಮೊಳಗಿಹನ್ಯಾರಮ್ಮಾ !"(ಕನಕದಾಸರು)

ಹೀಗೆ, ಧಾತು-ರೋಹಿತರೇಖೆ ಅನ್ಯೋನ್ಯತೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಒಂದು ಪ್ರಬಲ ಸರ್ವೋಪಯೋಗಿ ಆಯುಧ.

ಈಗ ಕಿರ್ಖಫ್ ಆಖ್ಯಾನಕ್ಕೆ ಮರಳೋಣ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಸರಳನ್ನು ಕಾಸುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ಅದರ ಉಷ್ಣತೆ ಕ್ರಮೇಣ ಏರುತ್ತದೆ, ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ ಬಣ್ಣ ಕ್ರಮಶಃ ಕೆಂಪು-ಕಿತ್ತಳೆ-ಹಳದಿ - ಹಸುರು - ನೀಲಿ - ಗಾಢನೀಲಿ - ನೇರಿಳೆ (ಗೋಚರರೋಹಿತದ ಸಪ್ತವರ್ಣಗಳ ತೋರಣ) ಮಾರ್ಗಪರಿಕ್ರಮಣ ಮಾಡಿ ಬಿಳಿಗಾವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸರಳು ಬೀರುವ ವಿಕಿರಣದ ಆವೃತ್ತಿ ವರ್ಧಿಸುತ್ತದೆ ಕೂಡ. ಗೋಚರ ರೋಹಿತದ ವರ್ಣಪಂಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು (ರಕ್ತ) ಬಣ್ಣದ ಆವೃತ್ತಿ ಕನಿಷ್ಠ, ನೇರಿಳೆಯದು ಗರಿಷ್ಠ. ಹೀಗೆ ಉ ತೆ-ಬಣ್ಣ-ಆವೃತ್ತಿ ಅಂತರಸಂಬಂಧವಿರುವುದು ನಮ್ಮ ಅರಿವಿಗೆ ಬರುವುದು.

ಆಕರದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾಟನೆಯೇ ವಿಕಿರಣ. ಇದೊಂದು ಅವಧಿಯುತ ವಿದ್ಯಮಾನ—ಗಡಿಯಾರದ ಲೋಲಕದಂತೆ, ಅಥವಾ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ತುಪಾಕಿಯಿಂದ ಪುಂಖಾನುಪುಂಖವಾಗಿ ಸಿಡಿಯುವ ಗೋಲಿಗಳಂತೆ. ಅಂದರೆ ಆಕರದಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಅವಧಿಯುತ ಕ್ಷೋಭೆಯ ಫಲವಾಗಿ ವಿಕಿರಣ ಉಗಮಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ಷೋಭೆಯ ಪುನರಾವರ್ತನ ದರಕ್ಕೆ ಆವೃತ್ತಿ ಎಂದು ಹೆಸರು—೧ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಪುನರಾವರ್ತನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಇದು. ತುಪಾಕಿಯ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ : ಅದು ೧ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ೧೦೦ ಗೋಲಿಗಳನ್ನು ಸಿಡಿಸಿದರೆ ಅದರ ಆವೃತ್ತಿ ೧೦೦ ; ೫೦ ಸಿಡಿಸಿದರೆ ಆವೃತ್ತಿ ೫೦ ; ಇತ್ಯಾದಿ.

ಗೋಚರ ರೋಹಿತ ಕುರಿತಂತೆ ಕೆಂಪಿನ ಆವೃತ್ತಿ ಕನಿಷ್ಠ, ನೇರಿಳೆಯದು ಗರಿಷ್ಠ. ಉಳಿದವುಗಳ ಆವೃತ್ತಿಗಳು ಈ ಪರಿಮಿತಿಗಳ ನಡುವೆ ಇವೆ. ಅಂತರ್ಬೋಧೆ ಮಿಡಿಯು ತ್ತದೆ : ಕೆಂಪಿನಿಂದ ಆಚೆಗಿನ/ಕೆಳಗಿನ ವಿಕಿರಣ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಆವೃತ್ತಿ ಅವರೋಹಿಸ ಬೇಕು, ನೇರಿಳೆಯಿಂದ ಆಚೆಗಿನ/ಮೇಲಿನ ವಿಕಿರಣವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅದು ಆರೋಹಿಸ ಬೇಕು. (ಈ ವಿಭಾಗಗಳಿಗೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಅತಿರಕ್ತ ಮತ್ತು ಅತಿನೇರಿಳೆ ಎಂದು ಹೆಸರು.) ಇದು ನಿಜ. ಹೀಗೆ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಮೂರು ವಿಭಾಗಗಳು ಏರ್ಪಡುತ್ತವೆ : ಅತಿರಕ್ತ (ಅಗೋಚರ) ರೋಹಿತ, ಗೋಚರರೋಹಿತ, ಅತಿ ನೇರಿಳೆ (ಅಗೋಚರ) ರೋಹಿತ. ನಮ್ಮ ನೇತ್ರೇಂದ್ರಿಯದ ಸಹಜ ಸೀಮಿತತೆಯಿಂದ ಈ ವಿಭಾಗಗಳು ಏರ್ಪಟ್ಟಿವೆಯೇ ಹೊರತು ರೋಹಿತದ ಸಹಜ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಿಂದಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ . ಕಿರ್ಖಫ್ ಉತ್ಪನನಿಸಿದ ಜ್ಞಾನ ಸುವರ್ಣದ ಕತೆ ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ.

೧೨. ಶಕಲಾಗಮನ

ಆಕರ ಉತ್ಪಾಟಿಸುವ ಶಕ್ತಿ (*E*) ವಿಕಿರಣವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಆವೃತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗು ವುದೆಂದಾದ ಬಳಿಕ ಶಕ್ತಿ-ಆವೃತ್ತಿ ಕೊಂಡಿ ಬೆಸೆಯಬಹುದೇ ?

ಹೈನ್ರಿಚ್ ರೂಡಾಲ್ಫ್ ಹರ್ಟ್ಝ್ (೧೮೫೭-೯೪) ಪ್ರಯೋಗಮಗ್ನನಾಗಿದ್ದಾಗ ವಿಚಿತ್ರ ವಿದ್ಯಮಾನವೊಂದು ಘಟಿಸಿತು (೧೮೮೮) : ಪ್ರಯೋಗೋಪಕರಣದ ಮೇಲೆ ಅತಿ ನೇರಿಳೆ ವಿಕಿರಣ ಬೆಳಗಿದಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಕಿಡಿಗಳು ತುಸು ಸಲೀಸಾಗಿ ಸಿಡಿಯುತ್ತಿದ್ದುವು.

ಅಯಾಚಿತವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾದ ಈ ಹೊನ್ನ ಹೆಗ್ಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಶಕಲ ಸ್ವರೂಪಕ್ಕೆ ಒದಗಿದ ನೇರ ರುಜುವಾತು ಎಂಬ ವಾಸ್ತವ ಸಂಗತಿ ಆತನ ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ಗ್ರಾಹ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. (ವಿವಿಕ್ತ ಶಕ್ತಿ ಕಟ್ಟುಗಳ/ಪೊಟ್ಟಣಗಳ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಪ್ರವಾಹವೇ ಶಕ್ತಿ ಎಂದು ಭಾವಿಸ ಬಹುದು. ಇಂಥ ಒಂದೊಂದು ಪೊಟ್ಟಣಕ್ಕೂ ಶಕ್ತಿಯ 'ಶಕಲ' quantum ಎಂದು ಹೆಸರು.) ಭವಿಷ್ಯಕಾಲೀನ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ವರ್ತಮಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾದರೆ ಮಾನವ ಮತಿ, ಪ್ರಾಯಶಃ, ಅವುಗಳ ಮಹತ್ತ್ವ ಗುರುತಿಸುವಲ್ಲಿ ಸೋಲುತ್ತದೆ. ಹೇಗೂ ಇರಲಿ. ಈ ವೈಚಿತ್ರ್ಯಕ್ಕೆ "ನೇರಿಳೆ ಸರ್ವನಾಶ" (violet catastrophe) ಎಂಬ ತುಸು ನಾಟಕೀಯ ನಾಮಧೇಯ ಚಲಾವಣೆಗೆ ಬಂದಿತು. ಸರ್ವನಾಶವೇನಿಲ್ಲ ?

ಕಾಯುವನ್ನು ಕಾಸಿದಂತೆ ಅದು ಕೆಂಪಿನಿಂದ ನೇರಿಳೆವರೆಗಿನ ಪ್ರಜ್ವಲನೆಯನ್ನು ದೀಪ್ತಿಸುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಈ ದೀಪ್ತಿಗಳನ್ನು ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಸೂತ್ರಬಂಧಿಸುವ ಯುಕ್ತಿ ಉಂಟು : ಬಿಡಿ ನಿದರ್ಶನಗಳನ್ನು ಚಿಕಿತ್ಸಕವಾಗಿ ಪರಿವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಅಂತರ್ಬೋ ಧೆಗೆ ಸ್ಫುರಿಸುವ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸೂತ್ರವಿದು. ಸದ್ಯದ ನಿದರ್ಶನಗಳು ಸೂತ್ರದ ವಿಶೇಷ ಸಂದರ್ಭಗಳಾಗಿರುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಇದೇ ಸೂತ್ರ ನಿಸರ್ಗದ ಹಲವಾರು ಅಂತರ್ಗತ ರಹಸ್ಯಗಳತ್ತ ಮುನ್ನಡೆಯಲು ಪ್ರೇರಿಸುವ ದಿಕ್ಸೂಚಿಯೂ ಆಗಿರುವುದುಂಟು. ಆದರೆ

ಈ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಅನುಗತವಾದ ತೀರ್ಮಾನ ಮಾತ್ರ ಅತಿ ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿತ್ತು : ಬೆಳಕಿನ ನಿಮ್ನಾವೃತ್ತಿಗಳಿಗೆ (ಕೆಂಪು, ಕಿತ್ತಳೆ) ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಹೊಂದುತ್ತಿದ್ದ ಸೂತ್ರ ಉಚ್ಚಾವೃತ್ತಿಗಳಿಗಾಗುವಾಗ (ಗಾಢನೀಲಿ, ನೇರಿಳೆ) ವಿಶ್ವದ ಸರ್ವನಾಶವನ್ನೇ ಮುನ್ನುಡಿಯುತ್ತಿತ್ತು—ವಿಶ್ವದ ಸಮಸ್ತ ದ್ರ ವ್ಯೂ ಎಂದೋ ಸರ್ವನಾಶವಾಗಿ ನೇರಿಳೆ ವಿಕಿರಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿಮೋಚನೆಗೊಂಡಿದ್ದಿರಬೇಕು ! ಇದೇ ನೇರಿಳೆ ಸರ್ವನಾಶ. ಆದರೆ ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿ ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯ ಇದ್ದೇ ಇದೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ದೋಷವೆಲ್ಲಿ ? ಇದು ಸೂತ್ರಾಂತರ್ಗತವಾಗಿರಬೇಕು ?

ಬೆಳಕಿನ ನಿಮ್ನಾವೃತ್ತಿಗಳಿಗೆ ಹೊಂದುತ್ತಿದ್ದ ಉಚ್ಚಾವೃತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೇರಿಳೆ ಸರ್ವನಾಶವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಈ ದೋಷಯುಕ್ತ ಸೂತ್ರದ ಬದಲು ಹೊಸತೊಂದನ್ನು ಹೊಸೆಯಲಾಯಿತು : ಇದು ಉಚ್ಚಾವೃತ್ತಿಗಳಿಗೆ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಎರಕಗೊಂಡು ನೇರಿಳೆ ಸರ್ವನಾಶ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಿತು, ನಿಜ. ಪ್ರಯೋಗ ಈ ಸೂತ್ರದ ಸಾಧುತ್ವವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿತು ಕೂಡ. ಆದರೆ ನಿಮ್ನಾವೃತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಛಿದ್ರವಾಯಿತು. ಅಲ್ಲಿ (ನಿಮ್ನಾವೃತ್ತಿ) ಸಲ್ಲುವವರು ಇಲ್ಲಿ (ಉಚ್ಚಾವೃತ್ತಿ) ಸಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ, ಇಲ್ಲಿ ಸಲ್ಲುವವರು ಅಲ್ಲಿ ಸಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ, ಅಲ್ಲಿಯೂ ಇಲ್ಲಿಯೂ ಸಲ್ಲುವವರು ಎಲ್ಲಿರುವರೋ ! ನೇರಿಳೆ ಸರ್ವನಾಶ ಇಲ್ಲವೇ ರಕ್ತಛಿದ್ರೀಕರಣ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಎದುರು ನಿಂತ ಭಿತ್ತಿ. ಅಭೇದ್ಯ ? ಒಂದು ಸರಳ ನಿದರ್ಶನ ನೋಡೋಣ.

$$y = \frac{x^2 - 4}{x - 2}$$

ಈ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ $x =$ –೩, –೨, –೧, ೦, ೧, ೨, ೩ ಮುಂತಾದ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ $y =$ –೧, ೦, ೧, ೨, ೩, ೦/೦, ೫ ಮುಂತಾದ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮಶಃ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. x = ೨ ಆದಾಗ yಯ ಬೆಲೆ ೦÷೦ ಎಂಬ ವಿಚಿತ್ರ ರೂಪ ತಳೆಯುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಈ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ವಿಚಿತ್ರವಾದದ್ದೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಇಂಥ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಅನಂತವಾ ನೀಡಬಹುದು.

$$y = \frac{x^n - a^n}{x - a}$$

$x = a$ ಆದಾಗ ಮಾತ್ರ ಇದು ೦÷೦ ಎಂಬ ವಿಚಿತ್ರರೂಪ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದನೆಯ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ xನ ಬೆಲೆ ೨ಕ್ಕೆ ತೀರ ತೀರ ಸನಿಹದಲ್ಲಿರುವಾಗಲೂ ವಿಚಿತ್ರ ರೂಪದ ಸುಳುಹು ಕೂಡ ಸುಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ :

$x =$ ೧.೯, ೧.೯೯, ೧.೯೯೯ ಅಥವಾ ೨.೧, ೨.೦೧, ೨.೦೦೧ ಆದಾಗ $y =$ ೩.೯, ೩.೯೯, ೩.೯೯೯ ಅಥವಾ ೪.೧. ೪.೦೧, ೪.೦೦೧ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, xನ ಬೆಲೆ ೨-ಗಾಮಿಯಾದಂತೆ yಯ ಬೆಲೆ ೪-ಗಾಮಿಯಾಗುತ್ತದೆ ; ಆದರೆ x ಖುದ್ದು ೨ ಆದಾಗ y ಮಾತ್ರ ೪ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ—ನಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಇಲ್ಲಿ ಮುರಿದುಬೀಳುತ್ತದೆ. ಸರ್ವನಾಶ!

ಅಲ್ಲ, ಹೊಸ ದಾರಿಗೆ ರಹದಾರಿ.

ಈಗ ನೇರಿಳೆ ಸರ್ವನಾಶಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ರಕ್ತಭಿನ್ನೀಕರಣಕ್ಕೆ ಮರಳೋಣ. ಇಲ್ಲಿ, ಒಂದೇ ಬೆಳಕಿನ ಎರಡು ಕೊನೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಎರಡು ಅರ್ಧ-ಸತ್ಯಗಳು (ಇಂಥ ಒಂದು ಪದವನ್ನು ಟಂಕಿಸಬಹುದಾದರೆ) ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಅಣಕಿಸುತ್ತಿದ್ದುವು : ಯಾರು ಹಿತವರು ನಿಮಗೆ ನಮ್ಮಿಬ್ಬರೊಳಗೆ ? ಅಸುಂದರ ಸೂತ್ರಗಳೆಂದೂ ಸುಂದರ ನಿಸರ್ಗದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳಾಗವು. ಏಕೆಂದರೆ

ಸೌಂದರ್ಯದೊಳ್ ದ್ವಂದ್ವ, ಬಾಂಧವ್ಯದೊಳ್ ದ್ವಂದ್ವ
ದ್ವಂದ್ವವೀ ಲೋಕ ಸಹವಾಸಗಳೊಳೆಲ್ಲ
ಮುಂದೆ ನೀನಾವುಭಯಗಳ ದಾಟಿ ಸಾಗುತಿರೆ
ಬಂಧಮೋಚನ ನಿನಗೆ ಮಂಕುತಿಮ್ಮ

ಎಂದೇ ಈ ಅರ್ಧ-ಸತ್ಯ ಮತ್ತು ಅಸುಂದರ ಸೂತ್ರ ಸಿದ್ಧಾಂತಾಂತರ್ಗತ ದೋಷ ಸೂಚಕವೇ ವಿನಾ ನಿಸರ್ಗದ ಅರ್ಧ-ಭಾಷ್ಯವಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಸನ್ನಿವೇಶ ಯುಗ ಪುರುಷನ ಆಗಮನ ಪ್ರತೀಕ್ಷಿಸುವ ಪರ್ವ ಬಿಂದು. ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಅಂತಿಮ ದಶಕದಲ್ಲಿದ್ದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇದು. ಎಲ್ಲಿದ್ದಾನೆ ಆ ಯುಗಪುರುಷ ? ಸಂಭವಾಮಿ ಯುಗೇ ಯುಗೇ !

ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಪ್ಲಾಂಕ್ (೧೮೫೮-೧೯೪೭) ರಂಗಪ್ರವೇಶಿಸಿದರು. ಉಭಯಸೂತ್ರಗಳನ್ನೂ ಸಮನ್ವಯಿಸುವ—ಅಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಅಪಸ್ವರ ನಿವಾರಿಸಿ ಸುಸ್ವರ ಸಂಯೋಜಿಸುವ—ಮೂರನೆಯ ಗಣಿತಸೂತ್ರದ ಶೋಧನೆ ಇವರ ಗೀಳಾಯಿತು, ಸಂಪೀಡನೆ (obsession) ಆಯಿತು.

ನೇರಿಳೆ ಸರ್ವನಾಶದ ಮೂಲ ಅಭಿಜಾತ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿರಬಹುದೇ ? ನೆಲದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಲು ಕಟ್ಟಿದ ಬಂಡಿ ನೀರಿಗಿಳಿದಾಗ ಮುಳುಗುವುದು, ಅಂತೆಯೇ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಲು ಕಡೆದ ದೋಣಿ ದಡ ಹತ್ತಿದಾಗ ನೆಲಕಚ್ಚುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಬಂಡಿಯ ವ್ಯವಹಾರರಂಗ (ಚೌಕಟ್ಟು, frame)ನೆಲ, ದೋಣಿಯದು ನೀರು. ಒಂದು ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಒಳಗೆ ಗೆಲ್ಲುವ ವಾಹನ ಅದರ ಹೊರಗೆ ಸೋಲುವುದೇಕೆ ? ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತವೂ ಅದರ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಒಳಗೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಧು—ಅಂದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಇದು ನಿಸರ್ಗದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮುಖವೊಂದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ; ಈ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಹೊರಗೆ ಎಂದೂ ಸಾಧುವಲ್ಲ—ಅಂದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಇದು ನಿಸರ್ಗದ ಯಾವ ಮುಖವನ್ನೂ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸದು. ಜೀವನಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯವಾಗುವ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ನೀತಿ ಇದು.

ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಬಲಿಷ್ಠ ವಾಯುವಿಮಾನ ನಿರ್ಮಿಸಿ ಇದರೊಳಗೆ ಸಮೃದ್ಧ ಇಂಧನ ತುಂಬಿ ನೇರ ಚಂದ್ರಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಉಡಾಯಿಸೋಣ. ಸರಾಸರಿ ವೇಗ ಗಂಟೆಗೆ ೧೬೦೦ ಕಿಮೀ ಆಗಿರಲಿ. ಭೂಮಿ-ಚಂದ್ರ ಅಂತರ ೩೮೪,೦೦೦ ಕಿಮೀ ಎಂದು ಗೊತ್ತಿದೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಈ ವಾಯುವಿಮಾನ ೧೦ ದಿವಸಗಳ ನಿರಂತರ ಹಾರಾಟದ

ಬಳಿಕ ($t = s/v$ = ೩೮೪೦೦೦/೧೬೦೦ =೨೪೦ ಗಂಟೆಗಳು) ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ ? ಇದು ನಿಜವೇ ? ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿ ಹೇಗಿರುವುದು ಗೊತ್ತೇ ? ನಮ್ಮ ಈ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ವಾಯುವಿಮಾನ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಒಳಗೆ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವುದು ! ಅತ್ತ ಚಂದ್ರನಾದರೋ ಕೈಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ವಿಮಾನಕ್ಕೂ ಎಟುಕದ ಗಗನ ದೀಪವಾಗಿ ಕಣ್ಣುಮುಚ್ಚಾಲೆ ಆಟ ಮುಂದುರಿಸಿರುವುದು. ಏಕೆ ? ವಾಯುಮಂಡಲದೊಳಗೆ ವಿಮಾನ, ಗಗನ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ರಾಕೆಟ್. ಉಡಾವಣತಂತ್ರಗಳೇ ಬೇರೆ ಬೇರೆ.

ಹಾಗಾದರೆ ಅಭಿಜಾತ ಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ಆಚೆಗೆ ಹೊರಳಿ ಹೊಸ ಚೌಕಟ್ಟು ಕಟ್ಟಿ ಅದರಲ್ಲಿ ವ್ಯವಹರಿಸಿ ನೇರಿಳೆ ಸರ್ವನಾಶವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಬಹುದೇ ? ಪ್ಲಾಂಕ್ ಬರೆದರು : "ನಿಜಕ್ಕೂ ಉಷ್ಣಗತಿವಿಜ್ಞಾನದ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮ ಕುರಿತಂತೆ ನಾನು ಹಿಂದೆ ಮಾಡಿದ್ದ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಈಗ ನನ್ನ ತುರ್ತು ನೆರವಿಗೆ ಬಂದುವು. ಏಕೆಂದರೆ ಆಂದೋಳಕದ ಎಂಟ್ರೊಪಿಯನ್ನು—ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನಲ್ಲ—ಅದರ ಶಕ್ತಿ ಜೊತೆ ಸಂಯೋಜಿಸಬೇಕೆಂಬ ಭಾವನೆ ಆರಂಭದಲ್ಲೇ ನನ್ನಲ್ಲಿ ಮಿಂಚಿತು. ಅದೃಷ್ಟ ಹೂಡಿದ ವಿಚಿತ್ರವಿನೋದವಿದು : ಹಿಂದೆ ಇಂಥ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಾನು ನಡೆಸಿದ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳು ನನ್ನನ್ನು ಯಾವ ಜಾಡಿನಲ್ಲಿ ಒಯ್ಯುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ನನ್ನ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ಇನಿತೂ ಕುತೂಹಲ ತಳೆಯದ್ದರಿಂದ ನನಗೆ ತುಸು ಖೇದವಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈಗ ಅದೇ—ಆ ಒಂಟಿ ಹಾದಿಯೇ—ನನಗೆ ಪರಿಪೂರ್ಣ ವರವಾಗಿ ಒದಗಿತ್ತು. ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಹಿರಿ ದಂಡೇ ರೋಹಿತ-ಶಕ್ತಿ ವಿತರಣೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಯಲ್ಲಿ, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮತ್ತು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ದೃಷ್ಟಿಗಳೆರಡರಿಂದಲೂ ತನ್ಮಯವಾಗಿತ್ತು. ಅವರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನೂ ವಿಕಿರಣತೀವ್ರತೆ ಹೇಗೆ ಉಷ್ಣತಾವಲಂಬಿಯಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ರುಜುವಾತಿಸುವುದರತ್ತ ತನ್ನ ಶಕ್ತಿ ಸರ್ವಸ್ವವನ್ನೂ ವೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ನಾನಾದರೋ ಈ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಬಂಧ ಎಂಟ್ರೊಪಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದರಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರಬೇಕೆಂದು ಶಂಕಿಸಿದ್ದೆ. ಎಂಟ್ರೊಪಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಮಹತ್ತ್ವ ಇನ್ನೂ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮನವರಿಕೆಯಾಗಿರದ್ದರಿಂದ ನಾ ಅನುಸರಿಸಿದ ವಿಧಾನದತ್ತ ಯಾರೂ ವಿಶೇಷ ಲಕ್ಷ್ಯ ಹರಿಸಲಿಲ್ಲ. ಎಂದೇ ನಾನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ನನ್ನ ಬಿಡು ವೇಳೆ ಆಶ್ರಯಿಸಿ ಪರಿಪೂರ್ಣ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯಿಂದ ಗಣನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಲ್ಲವನಾದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಯಾರದೇ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪವಾಗಲೀ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಾಗಲೀ ನುಸುಳುವ ಭಯವಿರಲಿಲ್ಲ."

ಉಷ್ಣತೆ, ಎಂಟ್ರೊಪಿ—ಇವು ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಭೌತಗುಣಗಳು. ಇವನ್ನು ಅಳೆದು ನಿರೂಪಿಸಲು ಯುಕ್ತ ಮಾನಕಗಳಿವೆ.

ಉಷ್ಣ ಒಂದು ಶಕ್ತಿ. ಇದನ್ನು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಊಡಿದಾಗ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಬಿಸಿತನ ಏರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಿಸಿತನದ ಅಳತೆಯೇ ಉಷ್ಣತೆ. ಸಕ್ಕರೆ-ಸಿಹಿತನ ಸಂಬಂಧದಂತೆ ಉಷ್ಣ-ಉಷ್ಣತೆ ಸಂಬಂಧ.

ಎಂಟ್ರೊಪಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ತುಸು ಲಘುವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸುವ ಪರಿ : ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ

ಬಿಟ್ಟಿ ಕೂಳು ಇಲ್ಲ ಅಥವಾ ಪ್ರಕೃತೆ ಅಶನ ನಾಸ್ತಿ ! ಕೆಲಸ ಮಾಡದಿದ್ದರೆ ಅನ್ನ ಇಲ್ಲವೆಂದು ಅರ್ಥ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸುವುದಾದರೆ : ಉಷ್ಣ ಒಂದು ಶಕ್ತಿ (*E*); ಇದನ್ನು ಯುಕ್ತವಾಗಿ ವಿನಿಯೋಗಿಸಿ ಕಾರ್ಯ (*W*) ಮಾಡಬಹುದು. ಈಗ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಉಗಿಬಂಡಿಯ ನೆರವಿನಿಂದ ರೇಲ್ವೇ ಗಾಡಿಗಳನ್ನು ಎಳೆಯುತ್ತಿದ್ದುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಇಲ್ಲಿಯ ತತ್ತ್ವವೇನು ? ಉಷ್ಣವನ್ನು ಕಾರ್ಯವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು. ಉಷ್ಣಜನಿತ ವಿದ್ಯುತ್ತು, ಈ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಕಾರ್ಯ ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ. ಇಲ್ಲೆಲ್ಲ ಅನುಭವದಿಂದ ನಮಗೊಂದು ಸಂಗತಿ ತಿಳಿದಿದೆ : ನಮ್ಮ ಯಂತ್ರ ತಂತ್ರಗಳು ಎಷ್ಟೇ ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿದ್ದರೂ ನಾವು ನಿಯೋಜಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಎಂದೂ ನೂರಕ್ಕೆ ನೂರು ಕಾರ್ಯವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳದು. ಮಾರ್ಗಮಧ್ಯೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ-ಹ್ರಾಸ ಸಂಭವಿಸಿರುತ್ತದೆ—ಮಾನವ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪವಿರದೆಯೂ ಸಂಭವಿಸುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನವಿದು. ನಿಯೋಜಿತ ಉಷ್ಣದ ಒಂದು ಅಂಶ ಮಾತ್ರ ಕಾರ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಅರ್ಥಾತ್, ಯಾವ ಯಂತ್ರವೂ ಶೇಕಡಾ ೧೦೦ ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸದು—ನಿಸರ್ಗವೇ ಇದನ್ನು ವಿರೋಧಿಸುವುದೋ ಎಂಬಂತೆ.

ರೂಡಾಲ್ಫ್ ಜೂಲಿಯಸ್ ಇಮ್ಯಾನ್ಯುಯೆಲ್ ಕ್ಲಾಸಿಯೂಸ್ (೧೮೨೨-೮೮) ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ (*E* ಮತ್ತು *W*) ಸಂಬಂಧ ಕುರಿತು ಪ್ರಯೋಗನಿರತನಾಗಿದ್ದ. ಆಗ ಈತ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ (೧೮೫೦) : ಸಂವೃತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ (ಇಂಥ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಉಷ್ಣ ಸೋರುವುದಿಲ್ಲ, ಇದಕ್ಕೆ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಉಷ್ಣ ಬಂದು ಸೇರುವುದೂ ಇಲ್ಲ) ನಿಹಿತವಾಗಿರುವ ಉಷ್ಣದ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ಅದರ (ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ) ನಿರಪೇಕ್ಷ ಉಷ್ಣತೆ ಇವುಗಳ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ, ಆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಳಗೆ ನಡೆಯುವ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸದಾ ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತದೆ, ಎಂದೂ ಕ್ಷೀಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಗೆ ಆತ ಎಂಟ್ರೊಪಿ ಎಂಬ ಹೆಸರಿತ್ತ (೧೮೬೫). ಹೀಗೆ, ಯಾವುದೇ ಸಂವೃತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಲಭ್ಯವಿರುವ ಶಕ್ತಿಯ ಮಾನಕಕ್ಕೆ ಎಂಟ್ರೊಪಿ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿತು. ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿಯ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕತೆಯ (randomness) ಮಾನಕವಿದು. ವಿಶ್ವದ ಎಂಟ್ರೊಪಿ ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಒಂಟಿ ಹಾದಿ ಮೇಲೆ ಪ್ಲಾಂಕ್ ಮುನ್ನಡೆದರು—ಆನೆ ನಡೆದದ್ದೇ ಜಾಡು. ಗಣಿತ ಗಣನೆಯ ಸೌಕರ್ಯಾರ್ಥ ಇವರು ಬೆಳಕು—ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ವಿಕಿರಣ—ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ತರಂಗ ಪ್ರವಾಹವಲ್ಲ, ಬದಲು, ವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಶಕ್ತಿ ಪೊಟ್ಟಣಗಳ ಅಥವಾ ಶಕ್ತಿ ಶಕಲಗಳ ಫೋಟಾನುಪುಂಜ (ಬೆನ್ನಾಲು) ಚಲನೆ ಎಂಬ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಿದರು. (ಶಕಲ = quantum, ಶಕಲಗಳು = quanta) ಅಂದರೇನಾಯಿತು ! ದ್ರವ್ಯ ಹೇಗೆ ವಿವಿಕ್ತ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣಸಂಯೋಜನೆಯೋ ಶಕ್ತಿ ಹಾಗೆ ವಿವಿಕ್ತ ಶಕಲಗಳ ಸಂತತ ಧಾರೆ.

ವಿಕಿರಣದ ಏಕಮಾನ ಶಕಲ. ತುಣುಕು ಅಥವಾ ಒಂದಿನಿತು ಎಂದರ್ಥ. ದ್ರವ್ಯದ

ಮೇಲೆ ವಿಕಿರಣ ಕೆಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದು ವಿಕಿರಣಪಾತ. ದ್ರವ್ಯ ಈ ವಿಕಿರಣದ ಒಂದಂಶ ಹೀರಿಕೊಂಡು ಮಿಕ್ಕುದನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ—ಆಪಾತ ಸೌರವಿಕಿರಣವನ್ನು ಚಂದ್ರ ಬೆಳುದಿಂಗಳಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವಂತೆ.

ಪ್ಲಾಂಕ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು : ಕಿರಣವನ್ನು ದ್ರವ್ಯ ಶಕಲದ ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಗುಣಿತಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಹೀರಬಲ್ಲದು ಅಥವಾ ಬೀರಬಲ್ಲದು. ಆದ್ದರಿಂದ ೧ x ಶಕಲ, ೨ x ಶಕಲ, ೭ x ಶಕಲ ಎಲ್ಲವೂ ಸಾಧು ; ೦.೫ x ಶಕಲ, ೩.೭ x ಶಕಲ, ೪.೯ x ಶಕಲ ಯಾವುದೂ ಸಾಧು ಅಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೇ, ಶಕಲದಲ್ಲಿ (ಶಕ್ತಿ ತುಣುಕಿನಲ್ಲಿ) ನಿಹಿತವಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿ, ವಿಕಿರಣದ ಅಲೆಯುದ್ದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಲೋಮಾನುಪಾತೀಯವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಕೂಡ ಸಾಧಿಸಿದರು. ಕೆಂಪಿನ ಅಲೆಯುದ್ದ ನೇರಿಳೆಯದಕ್ಕಿಂತ ಹಿರಿದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೆಂಪಿನಲ್ಲಿಯ ನಿಹಿತ ಶಕ್ತಿ ನೇರಿಳೆಯಲ್ಲಿಯದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ. ಅಲೆಯುದ್ದ ಕಿರಿದಾದಂತೆ ನಿಹಿತ ಶಕ್ತಿ ಹಿರಿದಾಗುತ್ತದೆ ; ಅಂತೆಯೇ ನಿಹಿತಶಕ್ತಿ ಕಿರಿದಾದಂತೆ ಅಲೆಯುದ್ದ ಹಿರಿದಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದೊಂದು ತೆರನಾದ ಕೃತಕ ಏರ್ಪಾಡು ಅಥವಾ ಬೌದ್ಧಿಕ ಕಸರತ್ತು ಎಂದು ಪ್ಲಾಂಕ್ ಭಾವಿಸಿದರು. ಪ್ರಯೋಗ-ಸಿದ್ಧಾಂತ ಸಾಮರಸ್ಯ ಸಾಧಿಸಲು, ವಸ್ತು ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಧುವಾಗಿರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲದ, ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಹೂಟ ಎಂದರ್ಥ. ಹೇಗೂ ಇರಲಿ. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಶಕಲವನ್ನು ವಿಕಿರಣದ ಯಾವ ಆವೃತ್ತಿ ಜೊತೆ ಬೇಕಾದರೂ ನೇರ ಸಂಯೋಜಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. (ಅಲೆಯುದ್ದ ಮತ್ತು ಆವೃತ್ತಿ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರತಿಲೋಮಾನುಪಾತೀಯವಾಗಿವೆ.) ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತ ಕುರಿತಂತೆ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಹೀಗಿವೆ :

ರೋಹಿತವ್ಯಾಪ್ತಿ	ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಮ್‌ಮಾನದಲ್ಲಿ ಅಲೆಯುದ್ದ	ಮೆಗಸೈಕಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಆವೃತ್ತಿ (ಮಿಲಿಯನ್‌ಗಳು)
ಕೆಂಪು	೭೬೦೦-೬೩೦೦	೪೦೦-೪೭೫
ಕಿತ್ತಳೆ	೬[illegible]೦೦-೫೯೦೦	೪೭೫-೫೧೦
ಹಳದಿ	೫೯೦೦-೫೬೦೦	೫೧೦-೫೪೦
ಹಸುರು	೫೬೦೦-೪೯೦೦	೫೪೦-೬೧೫
ನೀಲಿ ಮತ್ತು ಗಾಢ ನೀಲಿ	೪೯೦೦-೪೫೦೦	೬೧೫-೬೭೦
ನೇರಿಳೆ	೪೫೦೦-೩೮೦೦	೬೭೦-೮೦೦

೧ ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಮ್ $=೧೦^{-೧೦}$ ಮೀಟರ್. ೧ ಮೆಗಸೈಕಲ್ =ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೧ ಮಿಲಿಯನ್ (=೧,೦೦೦,೦೦೦) ಆಂದೋಲನಗಳು

ಈ ಬೌದ್ಧಿಕ ಕಸರತ್ತು ಪ್ಲಾಂಕ್‌ರನ್ನು ನೂತನ ವಿಸ್ಮಯ ಲೋಕಕ್ಕೆ ಕರೆದೊಯ್ದಿತು: ಶಕಲದಲ್ಲಿಯ ನಿಹಿತ ಶಕ್ತಿ ಅಲೆಯುದ್ದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಲೋಮಾನುಪಾತೀಯವಾಗಿದೆ :

ಅಲೆಯುದ್ದವಾದರೋ ಆವೃತ್ತಿಗೆ ಪ್ರತಿಲೋಮಾನುಪಾತೀಯವಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ನಿಹಿತಶಕ್ತಿ ವಿಕಿರಣಾವೃತ್ತಿಗೆ ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತೀಯವಾಗಿದೆ. ಅರ್ಥಾತ್, ಆವೃತ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯೂ ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ಲಾಂಕ್‌ರ ಅಂತರ್ಬೋಧೆ ಉಜ್ಜ್ವಲಿಸಿತು : $E = h\nu$ ಎಂಬ ಸಮನ್ವಯ ಸೂತ್ರ ಸ್ಫುರಿಸಿತು. ಇಲ್ಲಿ

E = ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ನಿಹಿತವಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿ ಶಕಲ

ν = ಆ ರೋಹಿತದ ಆವೃತ್ತಿ (ಉಚ್ಚಾರಣೆ "ನ್ಯೂ")

h = ಪ್ಲಾಂಕ್ ನಿಯತಾಂಕ = ೬.೬೨೬ x ೧೦$^{-೨೭}$ ಅರ್ಗ್-ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳು

(೧೦$^{-೨೭}$ = ೦.೦ ೦೦೦೦೦ ೦೦೦೦೦ ೦೦೦೦೦ ೦೦೦೦೦ ೦೦೦೦೦ ೧)

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕೆಂಪು ಕೊನೆಯ ಆವೃತ್ತಿ ν =೪೦೦ ೦೦೦ ೦೦೦ = ೪ x ೧೦^{೮}

ಆದ್ದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿಯ ನಿಹಿತಶಕ್ತಿ E_R = ೬.೬೨೬ x ೧೦$^{-೨೭}$ x ೪ x ೧೦^{೮}

= ೪ x ೬.೬೨೬ x ೧೦$^{-೧೯}$ ಅರ್ಗ್-ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳು

ಅಂತೆಯೇ ನೇರಿಳೆ ಕೊನೆಯ ಆವೃತ್ತಿ ν =೮ x ೧೦^{೮}

ಆದ್ದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿಯ ನಿಹಿತ ಶಕ್ತಿ E_V = ೬.೬೨೬ x ೧೦$^{-೨೭}$ x ೮ x ೧೦^{೮}

=೮ x ೬.೬೨೬ x ೧೦$^{-೧೯}$ ಅರ್ಗ್-ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳು

ಈಗ, ೨ $E_R = E_V$ (R = Red, V = Violet) ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಅಂದರೆ ಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ನಿಹಿತವಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯ ಎರಡರಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ನೇರಿಳೆ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ನಿಹಿತವಾಗಿದೆ ; ಅಥವಾ ನೇರಿಳೆ ಬೆಳಕು ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಹೂಡುವ ಶಕ್ತಿಯ ಎರಡರಷ್ಟನ್ನು ಹೂಡಬೇಕು. ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟಿ ಕೂಳಿಲ್ಲ! (ರಾಜಕೀಯದಲ್ಲಿ ?)

ಶಕ್ತಿ ಶಕಲವೊಂದು ಅನಂತಾಲ್ಪ ಸಂಖ್ಯೆ : E_R ಅಥವಾ E_Vಯನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಅಗಾಧ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲ ಅಪಾರ ಶಕ್ತಿ ಇಂಥ ಅನಂತಾಲ್ಪಶಕ್ತಿಶಕಲಗಳ ಅನುಸ್ಯೂತ ಪ್ರವಾಹ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸುವುದು—ಅಂದರೆ ಭೌತವಾಸ್ತವತೆ ಹೀಗಿದೆಯೆಂದು ಒಪ್ಪುವುದು—ಸ್ವತಃ ಪ್ಲಾಂಕ್‌ರಿಗೇ ನುಂಗಲಾರದ ಉಗಿಯಲೂ ಆಗದ ಬಿಸಿ ಸತ್ಯವಾಗಿತ್ತು !

ಹೇಗೂ ಇರಲಿ. ನಿಮ್ನಾವೃತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿನ ಸೂತ್ರದಂತೆಯೂ ಉಚ್ಚಾವೃತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡನೆಯದರಂತೆಯೂ ವರ್ತಿಸುವ ಸರ್ವಾಂಕಷ ಸೂತ್ರ $E = h\nu$. ಪ್ಲಾಂಕ್‌ರ ಈ ಮಹತ್ತರ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಸಮಕಾಲೀನ ಯುವ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಬನೆಶ್ ಹಾಫ್ಮನ್ ಒಂದು ಪ್ರತಿಮೆ ಮೂಲಕ ಸ್ಫುಟೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ :

'ವಿವಿಧ ಶರಾಯಿಗಳ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಅಂಗಿಗಳ ಭಾರಿ ಕಲಸನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ—ಗುಣ, ಗಾತ್ರ, ಬಣ್ಣ, ಆಲೇಖ್ಯ ಎಲ್ಲವೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ. ಈ ಕಲಸಿನಿಂದ ಅತ್ಯುತ್ಕೃಷ್ಟ ಶರಾಯಿಯನ್ನೂ ಅತ್ಯುತ್ಕೃಷ್ಟ ಅಂಗಿಯನ್ನೂ ಆವರಿಸಿ ಅವೆರಡರ ಸಂಯೋಜನೆ ಪರಮೋ

ತ್ಕೃಷ್ಟ ಪೋಷಾಕು ಆಗುವಂತೆ ಆಯಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಬಿಡಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇಡಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪರಮೋತ್ಕೃಷ್ಟತೆಯೇ ನಮ್ಮ ಲಕ್ಷ್ಯ. ಪ್ಲಾಂಕ್ ಸಾಧಿಸಿದ್ದು ಈ ಸೀಮೋಲ್ಲಂಘನವನ್ನು. ಊಹೆ, ಅಂತರ್ಬೋಧೆ ಹಾಗೂ ಅದೃಷ್ಟಗಳ ಅದ್ಭುತ ಸಂಗಮವಿದು.”

ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ನಮ್ಮ ಅನುಭವದ ಮಿತಿಯೊಳಗೆ ಎಂದೂ ಬರದ ಮತ್ತು ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿ ಹೀಗಿರಬಹುದೇ ಎಂದು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಊಹಿಸಲೂ ಶಕ್ಯವಾಗದ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಆದರೂ ಸತ್ಯಸ್ಯಸತ್ಯ ಪರಿಮಾಣಗಳ ಜೊತೆ ವ್ಯವಹರಿಸುತ್ತೇವೆ. ಎಂದೇ ಬೆಳಕು ವಸ್ತುತಃ ಅಸಂಖ್ಯ ವಿವಿಕ್ತ ಶಕಲಗಳ ಪುಂಖಾನುಪುಂಖ ಪ್ರಸಾರವಾದರೂ (ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ತುಪಾಕಿಯಿಂದ ಸಿಡಿಯುತ್ತಿರುವ ಮದ್ದುಗುಂಡುಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು) ನಮಗೆ ಮಾತ್ರ ಅಖಂಡ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಧಾರೆಯಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುವುದಾಗಿದೆ—ಹೇಗೆ ದ್ರವ್ಯ ಅಸಂಖ್ಯ ವಿವಿಕ್ತ ಪರಮಾಣುಗಳ ನಿಕಟ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಿತರಣೆ ಆಗಿದ್ದರೂ ಅಖಂಡ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ತಲವಾಗಿ ವೇದ್ಯವಾಗುವುದೋ ಹಾಗೆ. ಪರಮಚೋದ್ಯಗಳ ಗಹನ ಭಂಡಾರ ನಿಸರ್ಗ. ಇಲ್ಲಿ “ಕಂಡಷ್ಟೇ ಸತ್ಯವಲ್ಲ” (ನಿಸಾರ್ ಅಹಮದ್).

ಪ್ಲಾಂಕ್ ತಮ್ಮ ಈ ಮಾನಸ ಶಿಶುವನ್ನು, $E=h\nu$. ಬರ್ಲಿನ್ ಫಿಸಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯಲ್ಲಿ ೧೯ ಅಕ್ಟೋಬರ್ ೧೯೦೦ರಂದು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಹಿರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಲಭ್ಯ ಮಾಹಿತಿಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ ಇದರ ಸಾಧುತ್ವವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿದರು.

$E=h\nu$ ಬೌದ್ಧಿಕ ಸಂರಚನೆಯಾಗಿ ಉತ್ತೀರ್ಣವಾಯಿತು. ಅಂದರೆ, ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೂ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಏರ್ಪಟ್ಟಿದ್ದ ವ್ಯಾಘಾತವನ್ನು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ನಿವಾರಿಸಿತು. ಅಂದಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ನಿಸರ್ಗ ಈ ಪ್ರಕಾರವೇ ಇದೆಯೇ ? ಈ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೇನಾದರೂ ಭೌತಪ್ರಸ್ತುತತೆ ಇರಬಹುದೇ ?

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಾನವ - ಭೂಮಿ - ಚಂದ್ರ - ಗ್ರಹ - ಸೂರ್ಯ - ನಕ್ಷತ್ರ-ಆಕಾಶ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಸ್ಥಿರಕೇಂದ್ರವಾಗಿ ನಿಂತಿದ್ದು ಉಳಿದವು ಇದರ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿವೆಯೆಂದು ಅಂಗೀಕರಿಸಿ ಸುಂದರ ಮತ್ತು ಯಶಸ್ವೀ ಗಣಿತಸಿದ್ಧಾಂತವೊಂದನ್ನು ರೂಪಿಸಬಹುದು. ಇದು ವಿವರಿಸುವ ಮತ್ತು ಮುನ್ನುಡಿಯುವ ಎಲ್ಲ ಫಲಿತಾಂಶಗಳೂ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಜೊತೆ ಎರಕಗೊಳ್ಳುವುವೆಂದು ವಾಸ್ತವಿಕ ಆಕಾಶವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ರುಜುವಾತಿಸಲೂಬಹುದು. ಆದರೂ ಈ ವೀಕ್ಷಣೆ-ಗಣಿತ-ಯಶಸ್ವಿ ಬೌದ್ಧಿಕ ಸಂರಚನೆ ನಿಸರ್ಗದ ವಾಸ್ತವ-ಭೌತ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವಲ್ಲವೆಂದು ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್-ತರುವಾಯ (೧೫-೧೬ನೆಯ ಶತಮಾನ) ವೇದ್ಯವಾಗಿದೆ.

ನಿಸರ್ಗ ಸುಂದರ. ಎಂದೇ ಇದರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನವಾದ ಸಿದ್ಧಾಂತವೂ ಸುಂದರವಾಗಿರಬೇಕು. ಅಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸುಂದರ ಸಿದ್ಧಾಂತವೊಂದು ನಿಸರ್ಗದ

ಯಥಾ ಚಿತ್ರಣವಾಗಬೇಕೆಂದೇನೂ ಇಲ್ಲ. "ಆ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ನಾನು ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ ದಿನದಿಂದಲೇ ಇದರ ಭೌತ ಅರ್ಥ ಹುಡುಕಲು ಹೊರಟೆ." ಈ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಸಫಲರಾದೊಡನೆ ಪ್ಲಾಂಕ್ ೧೪ ಡಿಸೆಂಬರ್ ೧೯೦೦ರಂದು ತಮ್ಮ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಅರ್ಪಿಸಿದರು. ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಅಧಿಕೃತ ಜನನ ದಿನವಿದು.

ಅಭಿಜಾತ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಒಂದು ನೂತನ ಶಾಖೆ ಇದಾಗಿರಬಹುದೇ ? ನ್ಯೂಟನ್ ಭುಜದ ಮೇಲೆ ನಿಂತ ಪ್ಲಾಂಕ್ ತುಸು ಆಚೆಗೆ ಇಣುಕಿ ನೋಡಿದ ದೃಶ್ಯವಾಗಿರಬಹುದೇ ? ಹೌದೆಂದಾದರೆ ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಅಭಿಜಾತದ ಪರಿಧಿಯೊಳಗೆ ಅಳವಡಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಂಕ್ ಮಾಡಿದ ಸರ್ವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೂ ವಿಫಲವಾದುವು—ನಿಸರ್ಗವೇ ಇಂಥ ಸೇತುವೆಯನ್ನು (ಕಲಬೆರಕೆ ?) ಒಪ್ಪುತ್ತಿಲ್ಲವೋ ಎಂಬಂತೆ. ಅರ್ಥವೇನು ? ಸಂದೇಶವೆಂತು ?

ಕತ್ತಲಿನಾಚೆಗೆ ಇದೆ ಮರುಬೆಳಗು
ಕಾಣುವ ಕಣ್ಣು ಇದಲ್ಲ
ಪುರಾತನದ ಮಣ್ಣರಳಿ ಕಲ್ಪತರು
ಮರಳಲಿ , ಸರಿ ; ನನಗಲ್ಲ **ಗೋಪಾಲಕೃಷ್ಣ ಅಡಿಗ**

ಇದೊಂದು ನಿರ್ಣಾಯಕ ಸಂಧಿ ಸ್ಥಾನ : ಅಭಿಜಾತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪಥಕ್ರಮಣ ಇಲ್ಲಿ ಮುಂದೆತ್ತ ಎನ್ನುವ ಸಂದಿಗ್ಧತೆ ಎದುರಿಸುತ್ತಿದೆ. ಇಲ್ಲೊಂದು ಹೊಸಕವಲು ಟಿಸಿಲೊಡೆದಿದೆ. ಇದು ಪರಮಾಣು ಪ್ರಪಂಚದ ಅಂತರಾಳಕ್ಕೆ (ಅಂತರಂಗಕ್ಕೆ ಕೂಡ) ಸಾಗುವ ನವಜಾತ ಅಥವಾ ಆಧುನಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮಾರ್ಗ. ಈ ಸಂಧಿಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಅಭಿಜಾತಕ್ಕೆ ವಿದಾಯ ಹೇಳಿ ನವಜಾತಕ್ಕೆ (ಆಧುನಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ) ನಾಂದಿ ಹಾಡುವುದೊಂದೇ ಶರಣು. ಅಭಿಜಾತದಲ್ಲಿ ಚಲಾವಣೆ ಪಡೆದಿರುವ ನಾಣ್ಯಗಳು ಆಧುನಿಕದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯುವು. ಆಧುನಿಕದಲ್ಲಿ ಸಲ್ಲುವ ನಾಣ್ಯವೇ (ನಿಯಮ) $E = h\nu$.

ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ c ಹೇಗೋ ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಕಲ h ಹಾಗೆ. ಹಳೆಯದನ್ನು ಬಿಡು, ಹೊಸತನ್ನು ತೊಡು—ಇದು ಇಲ್ಲಿಯ ಸಂದೇಶ. ಇಂದು (೧೯೯೭), ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, ಶಕಲ ಹಾಗೂ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮೂಲ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಪರಿಚಯವಾಗಿರುವ ಈ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ಲಾಂಕ್ ಎದುರಿಸಿದ ಮತ್ತು ಉತ್ತರಿಸಿದ ದುರ್ಗಮಾಭೇದ್ಯ ಶಿಲೆಯ ಕಾಠಿಣ್ಯ ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದ್ದೆಂದು ಊಹಿಸುವುದು ಕೂಡ ಕಷ್ಟ.

ಇಂಥ ಒಂದು ನವಮನ್ವಂತರಪ್ರವರ್ತಕ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಸಮಕಾಲೀನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ದೊರೆತ ಸ್ವಾಗತವೇನು ? ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ವ್ಯವಹಾರ ನಿಸರ್ಗದ ನಿರಪೇಕ್ಷ ವಾಸ್ತವಿಕತೆಯಲ್ಲಿ ನಿಜ. ಆದರೆ ಆತನ ರಾಗ, ಭಾವ, ಬತರಿ ಮುಂತಾದ ಗುಣಗಳು

ವರ್ತಿಸುವುದು ಮಾನವಮತಿಯ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯುವಂತಿಲ್ಲ. ಎಂದೇ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆ ಕುರಿತಂತೆ ಸಮಾನಸ್ಕಂಧರು ಏನು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ತಳೆದಿರುವರೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ಆತ ಸಹಜ ಕುತೂಹಲಿ ಆಗಿರುತ್ತಾನೆ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಂಕ್‌ರಿಗೆ ಸಿಕ್ಕ ಪುರಸ್ಕಾರ ಬಹುಶಃ ಸೊನ್ನೆ. ಮನುಷ್ಯನ ಸಾಧಾರಣ ವರ್ತನೆಯೇ ಹೀಗೆ : ತನ್ನ ಮುದ್ದು ಕಂದನಿಗೆ ಒಗ್ಗದ್ದನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸುವುದು. ಪ್ಲಾಂಕ್ ಬರೆದರು: "ನೂತನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸತ್ಯವೊಂದು ತನ್ನ ವಿರೋಧಿಗಳನ್ನು ತನ್ನತ್ತ ಒಲಿಸಿಕೊಂಡು ಅವರಿಗೆ ಬೆಳಕು ಬೀರಿ ಆ ಮೂಲಕ ಜಯಭೇರಿ ಮೊಳಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ಬದಲು, ಈ ವಿರೋಧಿಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಮಡಿದು ಹೊಸತೊಂದು ಪೀಳಿಗೆಯೇ ಅದರ ಜೊತೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಅರಳಿ ಪರಿಮಳಿಸುವುದರಿಂದ ತನ್ನ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಟಂಕಿಸುತ್ತದೆ."

೧೯-೨೦ ಶತಮಾನ ಸಂಧಿಕಾಲದ ಸ್ವತಂತ್ರ-ಅನ್ವೇಷಕ-ಉಲ್ಲಾಸಮಯ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೆರಡು 'ಅಪ್ರಸಿದ್ಧ' ಯುಗಚೇತನಗಳು ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಉದಯ ಸ್ವಾಗತಿಸಿ ಅದರ ಸಾರ ಸ್ವಾಂಗೀಕರಿಸಿ ಪರಮಾಣು ಪ್ರಪಂಚದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಶೋಧನೆಗೆ ಹೊಸ ನಡೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕಡೆದುವು : ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ (೧೮೭೯-೧೯೫೫) ಮತ್ತು ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್ (೧೮೮೫-೧೯೬೨).

೧೩. ಬೆಳಕಿನ ಪಥ ನೇರವಲ್ಲ !

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್—ವ್ಯಕ್ತಿ, ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಪ್ರತಿಮೆ, ಮೌಲ್ಯ ಈ ನಾಲ್ಕು ಉನ್ನತೋನ್ನತ ಸ್ತರಗಳಿಗೆ ಕ್ರಮಶಃ ಉತ್ತಾರಣೆಗೊಂಡ ಮಹಾಮಾನವ. "ಋತವೊಂದೆ ಗೆಲ್ಗುಮನೃತಮಲ್ತು" (ಕುವೆಂಪು) ಎಂದು ನಿಂತ ಧ್ರುವ. ಸತ್ಯಶೋಧನೆ ಕುರಿತಂತೆ ನಚಿಕೇತ ಛಲವಂತ. ಕಡ್ಡಾಯತನದೆದುರು ವಿವೇಕದ ಪ್ರಜ್ಞೆ—ಗಾಂಧೀಜಿಯಂತೆ. ನಿರಂಕುಶ ಪಾಶವೀಯತೆಯನ್ನು ವಿರೋಧಿಸಿದ ಪ್ರಹ್ಲಾದ. ಸ್ವತಂತ್ರ ಸೃಜನಶೀಲ ಚಿಂತನೆಗೆ ಪರ್ಯಾಯನಾಮ.

ಝೂರಿಕ್ ಪಾಲಿಟೆಕ್ನಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ (೧೮೯೬). ಅಲ್ಲಿಯ ಅಂತರ್ಗತ ಶ್ರುತಿ ಏನು, ನಿಯಂತ್ರಕ ಲಯ ಹೇಗೆ ? ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಮಹೋದಯರ ಅಂತಸ್ತು, ಮರ್ಜಿ, ಅಬ್ಬರ ಪ್ರದರ್ಶನಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯವೇ ವಿನಾ ನಿಸರ್ಗಾಂತರ್ಗತ ಸತ್ಯದರ್ಶನಕ್ಕಲ್ಲ. ಮೂಕ ವಿಧೇಯತೆಗೆ ಸದಾ ಮನ್ನಣೆ, ಕುತೂಹಲಭರಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಸದಾ ಭರ್ತ್ಸನೆ. "ಪ್ರಭುತ್ವ ಕುರಿತಂತೆ ವಿವೇಚನರಹಿತ ಗೌರವ, ಸತ್ಯದ ಪರಮ ಶತ್ರು" ಎಂದು ಬರೆದರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್.

ಪಾಲಿಟೆಕ್ನಿಕ್‌ನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ತಮ್ಮ ಪಾಠ ಪ್ರವಚನಗಳಿಂದಾಗಲೀ ಆಸಕ್ತಿ ಚಿಂತನೆಗಳಿಂದಾಗಲೀ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರನ್ನು ತಮ್ಮತ್ತ ಆಕರ್ಷಿಸಲು ಶಕ್ತರಾಗಲಿಲ್ಲ. ನಿಯಮಿತ ಪಠ್ಯಪಟ್ಟಿ, ವಿಧಿಸಿದ್ದ ಇಕ್ಕಟ್ಟು ಜಾಡಿನೊಳಗೆ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ತೆವಳುತ್ತಿದ್ದ ಅವರ ಬೋಧನವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾರಭೂತಾಂಶವೇ ಗೈರುಹಾಜರಾಗಿದೆ

ಎಂದು ಇವರಿಗೆ ಅನ್ನಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಮಾಹಿತಿಗಳ ಗುಪ್ಪೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಲ್ಲ, ಇದರ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಸುಂದರ ನಿಯಮಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರ ವಿಜ್ಞಾನ. ಸೃಜನಶೀಲ ಮಾನವ ಮತಿಯ ಚಿಕಿತ್ಸಕ ದೃಷ್ಟಿ ಮಾತ್ರ ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರಗೈಯಬಲ್ಲದು.

ಪಾಲಿಟೆಕ್ನಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದ ಹೈನ್ರಿಚ್ ಫ್ರೀಡ್‌ರಿಚ್ ವೆಬರ್ (೧೮೪೩-೧೯೧೨) ಈ ಯುವ 'ಬಂಡುಕೋರ' ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಬಗ್ಗೆ ಅಸಹನೆ, ಅಸಮ್ಮತಿ ಮತ್ತು ಅಸಹಕಾರ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದರು : "ನೀನೊಬ್ಬ ಸುಟಿ ಹುಡುಗ, ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ! ಬಲುಸುಟಿ ಹುಡುಗ ನಿಜ. ಆದರೆ ನಿನ್ನಲ್ಲೊಂದು ತೀವ್ರ ದೋಷವಿದೆ : ನಿನಗೆ ಏನನ್ನೂ ಹೇಳಲು ನೀನು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ." ಈತರ್ ಕಡಲಿನಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಈಸುವುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಯೋಜಿಸಿದ್ದ ಪ್ರಯೋಗನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ವೆಬರ್ ಅನುಮತಿ ನೀಡಲಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ ? ಅಭಿಜಾತ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಕಟ್ಟಾ (ಅಂಧ) ಅನುಯಾಯಿ (ಅನುನಾಯಿ ?)ವೆಬರ್. ಇನ್ನೊಬ್ಬ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಜೀನ್ ಪರ್ನೆಟ್ ಕುಕ್ಕಿ ಕುತ್ತಿದರು : "ನೀನು ವೈದ್ಯಕೀಯ, ನ್ಯಾಯಶಾಸ್ತ್ರ ಅಥವಾ ಭಾಷಾಶಾಸ್ತ್ರ ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳದೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಏಕೆ ಬಂದೆ ? ಬೇಕಾದ್ದು ಮಾಡು. ನಿನ್ನ ಹಿತದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲೇ ಈ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ನುಡಿ ಆಡುತ್ತಿದ್ದೇನೆ, ಅಷ್ಟೆ."

ಧಾರ್ಷ್ಟ್ಯವೇ ? ಅಹಂಕಾರವೇ ? ತಿರಸ್ಕಾರವೇ ? ಔದಾಸೀನ್ಯವೇ ? ಯಾವುದೂ ಅಲ್ಲ. ಗಾಣದ ಜಾಡಿನಲ್ಲಿ ಹಾದಿ ಸವೆಯುವ ಎತ್ತಿಗೆ ಗಜರಾಜನ ಪಥಕ್ರಮಣದ ಗಾಂಭೀರ್ಯ ಗೋಚರಿಸೀತೇ ? ಕನ್ನೆನೆಲದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಜಾಡು ಕಡಿದು ನಡೆಯುವುದು ಯುಗ ಪ್ರತಿಭೆಯ ಲಕ್ಷಣ.

ಯುಗವೊಂದು ಕಂತುತಿರೆ ಹೊಸತೊಂದು ಮೂಡುತಿರೆ
ನೊಗ ಹೊತ್ತ ಎತ್ತದನು ಕಂಡೀತೆ ? ಹೊಡೆವ ಗಾ
ಣಿಗನ ಲಕ್ಷ್ಯವನು ಸೆಳೆದೀತೆ ? ಕಾದಿತ್ತು ಜಗ
ಯುಗಪುರುಷನಾಗಮನಕಾಗಿ ಕಾಣ್ ಅತ್ರಿಸೂನು

ಪಾಲಿಟೆಕ್ನಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ ತಾವು ಸವೆದ ಅಥವಾ ಕಳೆದ ದಿನಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅರುವತ್ತೇಳನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ (೧೯೪೬) ಬರೆದ ಆತ್ಮ ಚರಿತ್ರೆಯಿಂದ ಉದ್ಧೃತಾಂಶ : "ಅಲ್ಲಿ ಅತಿ ಸಮರ್ಥ ಗಣಿತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಿದ್ದರು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹರ್ವಿಟ್ಜ್, ಮಿಂಕೊವ್ಸ್ಕಿ ಮೊದಲಾದವರು). ನಿಜಕ್ಕೂ ನಾನಲ್ಲಿ ಪರಿಪುಷ್ಟ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಆದರೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಳೆಯನ್ನು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ವಿನಿಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಅನುಭವದ ಜೊತೆ ಒದಗುತ್ತಿದ್ದ ನೇರ ಸಂಸ್ಪರ್ಶ ನನ್ನನ್ನು ಸಂಮೋಹಗೊಳಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಉಳಿಕೆ ಕಾಲ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಕಿರ್ಚ್‌ಫ್, ಹೆಲ್ಮ್‌ಹಾಲ್ಟ್ಸ್, ಹರ್ಟ್ಸ್ ಮೊದಲಾದವರ ಕೃತಿ ಅಧ್ಯಯನ ನಿರತನಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದೆ. ಗಣಿತವನ್ನು ನಾನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಉಪೇಕ್ಷಿಸಿದ್ದು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ನನಗೆ ಗಣಿತಕ್ಕಿಂತ ಪ್ರಬಲತರ ಆಸಕ್ತಿ ಇತ್ತೆಂಬ ಒಂದೇ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ

ಅಲ್ಲ. ಈ ಮುಂದಿನ ವಿಚಿತ್ರಾನುಭವವೂ ಅದರ ಕಾರಣವಾಗಿತ್ತು : ಗಣಿತ ಹಲವಾರು ವಿಶೇಷ ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ಒಡೆದು ಹೋಗಿದ್ದುದನ್ನು ಕಂಡೆ ; ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಭಾಗವೂ ನನಗೆ ದತ್ತವಾಗಿರುವ ಅಲ್ಪಾಯುಷ್ಯವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅಪೋಶಿಸಲು ಸಾಕು. ಹೀಗಾಗಿ (ಎರಡು ಸರ್ವಸಮಾನ ಹು ್ಲ ಕಂತೆಗಳನ್ನು ಒಡ್ಡಿದಾಗ) ಯಾವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಹುಲ್ಲಿ ಕಂತೆಯನ್ನು ಆಯಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗದ ಬ್ಯೂರಿಡನ್‌ನ ಕತ್ತೆಯಂತಾಯಿತು ನನ್ನ ಸ್ಥಿತಿ. ಗಣಿತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಪ್ರಮುಖ ವಾದದ್ದು ಯಾವುದು, ನಿಜಕ್ಕೂ ಆಧಾರಭೂತವಾದದ್ದು ಯಾವುದು ಎಂಬುದನ್ನು, ಉಳಿದ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ನಿವಾರ್ಯ ಪ್ರೌಢ ಪಾಂಡಿತ್ಯದಿಂದ, ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ವಿಭೇದೀ ಕರಿಸುವಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ನನ್ನ ಅಂತರ್ಬೋಧೆ ಬಲಿಷ್ಠವಾಗಿರದಿದ್ದುದೇ ಇದರ ಕಾರಣ ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಇಷ್ಟೂ ಅಲ್ಲದೇ ನಿಸರ್ಗಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ನನಗಿದ್ದ ಕುತೂಹಲ ನಿಸ್ಸಂದಿಗ್ಧವಾಗಿಯೂ ಪ್ರಬಲತರವಾಗಿತ್ತು ; ಆದರೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಆಧಾರತತ್ತ್ವಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಅಧಿಕ ಪ್ರಗಲ್ಭ ಜ್ಞಾನ ಗಳಿಸುವುದರತ್ತ ತೆರಳುವ ಮಾರ್ಗ ಅತ್ಯಂತ ಜಟಿಲ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಗಣಿತವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಬಂಧಿತವಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಅರಿವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿದ್ದ ನನಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಮುಂದೆ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕಾ ನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತ ಸಾಗಿದಂತೆ ಕ್ರಮೇಣ ಈ ಜ್ಞಾನೋದಯವಾಯಿತು. ನಿಜ ಸಂಗತಿ ಎಂದರೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನವೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕವಲುಗಳಾಗಿ ಒಡೆದು ಹೋಗಿತ್ತು. ಇಂಥ ಒಂದೊಂದು ಕವಲೂ, ಆಳವಾದ ಅರಿವು ಗಳಿಸಬೇಕೆಂಬ ಹಂಬಲವನ್ನು ಎಂದೂ ಹಿಂಗಿಸದೆ, ಇಡೀ ಆಯುರ್ಮಾನದ ದುಡಿಮೆಯನ್ನೇ ಕಬಳಿಸಬಲ್ಲದಾಗಿತ್ತು. ಇಲ್ಲಿಯೂ ಅರ್ಧಂಬರ್ಧವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿತವಾಗಿದ್ದ ದತ್ತಾಂಶಗಳ ರಾಶಿ ಹೇರಳವಾ ಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನಾನು ಬಲುಬೇಗನೆ ಯಾವುದು ಮೂಲಭೂತಾಂಶ ಗಳತ್ತ ಒಯ್ಯಬಲ್ಲದು ಎಂಬುದನ್ನು ಮೂರಿಯಿಂದಲೇ ಮೂಸಲು ಕಲಿತೆ, ಮತ್ತು ಮನಸ್ಸಿನ ಮೇಲೆ ಪೇರಿಕೊಂಡು ಬಂದು ಇದನ್ನು ಸಾರಭೂತ ವಿಷಯದಿಂದ ಕದಲಿಸಬಲ್ಲ ಉಳಿದೆಲ್ಲವುಗಳಿಂದ ವಿ ುಖನಾಗಲು ತೊಡಗಿದೆ. ಇಲ್ಲೊಂದು ಸಿಕ್ಕು ಇತ್ತು : ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಒಲವು ಇರಲಿ, ಇಲ್ಲದಿರಲಿ ಆತ ಪರೀಕ್ಷೆಗೋಸ್ಕರ ಇವೆಲ್ಲ ರದ್ದಿಗಳನ್ನೂ ಮನದಾಳಕ್ಕೆ ಗಿಡಿಯಲೇಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಈ ಬಲವದ್ಬಂಧ ನನ್ನನ್ನು ಎಷ್ಟು ಧೃತಿಗೆಡಿಸಿಬಿಟ್ಟಿತ್ತೆಂದರೆ, ಅಂತಿಮ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತೀರ್ಣನಾದ ಬಳಿಕ, ಮುಂದಿನ ಒಂದು ವರ್ಷ ಪರ್ಯಂತ, ನನಗೆ ಯಾವುದೇ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಅನು ಶೀಲನೆಯೂ ಅರೋಚಕವಾಗಿತ್ತು."

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಪಾಲಿಟೆಕ್ನಿಕ್‌ನ ಸೃಜನಶೀಲತಾಶೂನ್ಯ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಿಂದ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮಾಂಕ ಗಳಿಸಿ ಉತ್ತೀರ್ಣರಾದರು (ಆಗಸ್ಟ್ ೧೯೦೦) ಅರ್ಥ : ನಿರುದ್ಯೋಗ ಪ್ರಪಂಚ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದರು, ಹೃದಯಹೀನ ಮರು ಭೂಮಿ ಹೊಕ್ಕರು. ಖುದ್ದು ಪ್ರವಾದಿಯ ಆಗಮನವನ್ನೇ ಸ್ವಾಗತಿಸದ ಪ್ರಪಂಚ ಬಿಡಿ

ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಲಕ್ಷಿಸೀತೇ ? ವಿವಿಧ ಶಿಕ್ಷಣಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಉದ್ಯೋಗ ಕೋರಿ ಅರ್ಜಿ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. ಅಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಹುದ್ದೆ ಇತ್ತು, ಇಲ್ಲಿ ಅರ್ಹ ಯುವಕನಿದ್ದ. ಆದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ಅರ್ಜಿಯನ್ನು ಪರಾಮರ್ಶಿಸಿ ಶಿಫಾರಸಿಸಲು/ತಿರಸ್ಕರಿಸಲು ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕವರೇಣ್ಯ ವೆಬರ್ ಮಹಾಶಯರನ್ನು ಸಂಬಂಧಿತ ಸಂಸ್ಥೆ ಕೋರಿದಾಗ ಇವರು ತರುಣ ಪ್ರತಿಭೆಯ ಆಶೋತ್ತರಗಳ ಮೇಲೆ ಬರ್ಫ ಸುರಿದರು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಗೆ ಯಾವ ಹುದ್ದೆಯೂ ದಕ್ಕಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರಿಯಮಿತ್ರ ಸಹಪಾಠಿ ಮಾರ್ಸೆಲ್ ಗ್ರಾಸ್‌ಮನ್‌ರಿಗೆ (೧೮೭೮-೧೯೩೬) ತೀರ ಉದ್ವಿಗ್ನರಾಗಿ ಕಾಗದ ಬರೆದರು : "ಇಲ್ಲಿ (ಮಿಲಾನ್) ಮೂರು ವಾರಗಳಿಂದ ನಾನು ಹೆತ್ತವರೊಂದಿಗೆ ತಂಗಿದ್ದು ಯಾವುದಾದರೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಉಪಶಿಕ್ಷಕ (ಅಸಿಸ್ಟೆಂಟ್) ಹುದ್ದೆಗೆ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ವೆಬರ್‌ರ ಅಪ್ರಾಮಾಣಿಕ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪವಿರದಿದ್ದರೆ ಎಂದೋ ನನಗೊಂದು ಕೆಲಸ ದೊರೆತಿರುತ್ತಿತ್ತು."

ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನ ಮಾತ್ಸರ್ಯ ಮುಗ್ಧನ ಹೊಟ್ಟೆಕಿಚ್ಚಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಅಪಾಯಕಾರಿ. ಎರಡನೆಯದು ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಕ್ಷಣಕಾಲ ಉರಿಯುವ ಬೆಂಕಿ, ಮೊದಲನೆಯದಾದರೋ ಸಾರ್ವದೈಶಿಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ದೀರ್ಘಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಭುಗಿಲೇಳುವ ಅಗ್ನಿ.

ಮಾನವ ಪ್ರಪಂಚದ ದಂದುಗಗಳೇನೇ ಇರಲಿ, ವಿಜ್ಞಾನಲೋಕದಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅಂತರಾಣವಿಕ ಬಲಗಳನ್ನು ಕುರಿತು (ಅಂತರಮಾನವಿಕ ಅಲ್ಲ !) ಸಂಶೋಧನ ಪ್ರಬಂಧ ಬರೆದರು (ಡಿಸೆಂಬರ್ ೧೯೦೦). ಇವರ ಪ್ರಥಮ ಸಂಶೋಧನ ಲೇಖನ ವಿದು. ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆ *Annalen der physik*ಗೆ (ಜರ್ಮನಿಯ ಲೈಪ್ಜಿಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಣಕೇಂದ್ರ) ರವಾನಿಸಿದರು. ಇದರ ೧೩ ಡಿಸೆಂಬರ್ ೧೯೦೦ರ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಲೇಖನ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. ಲೈಪ್ಜಿಗ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದ ಫ್ರೀಡ್ರಿಚ್ ವಿಲ್ಹೆಲ್ಮ್ ಆಸ್ಟ್‌ವಾಲ್ಡ್ (೧೮೫೩-೧೯೩೨) ಎಂಬವರಿಗೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಈ ಪ್ರಬಂಧದ ನಕಲು ಕಳಿಸುತ್ತ ಬರೆದರು (ಮಾರ್ಚ್ ೧೯೦೧) : "ಸಾಮಾನ್ಯ ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ ಕುರಿತು ನೀವು ರಚಿಸಿರುವ ಪುಸ್ತಕದಿಂದ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ಪಡೆದು ಲಗತ್ತು ಪ್ರಬಂಧ ರಚಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಎಂದೇ ಇದರ ಒಂದು ಪ್ರತಿಯನ್ನು ನಿಮಗೆ ಒಪ್ಪಿಸುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ವಹಿಸಿದ್ದೇನೆ. ನಿರಪೇಕ್ಷ ಮಾಪನೆಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಶ್ರಮವಿರುವ ಗಣಿತೀಯ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬನ ಸೇವೆ ನಿಮಗೆ ಬೇಕಾಗಬಹುದೇ ಎಂದು ಕೋರುವ ಸಾಹಸವನ್ನೂ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ನನಗೆ ಏನೂ ಆದಾಯ ಇಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಮಾತ್ರ, ಮತ್ತು ಇಂಥ ನೆಲೆಯೊಂದೇ ಇನ್ನಷ್ಟು ಜ್ಞಾನಾರ್ಜನೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆ ಒದಗಿಸಬಲ್ಲುದಾದ್ದರಿಂದ ಈ ಪ್ರಾರ್ಥನೆ ಸಲ್ಲಿಸುವ ಧಾರ್ಷ್ಟ್ಯ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ."

ತಂದೆ ಹರ್ಮನ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ (೧೮೪೭-೧೯೦೨) ಮಹಾಘನತೆವೆತ್ತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಆಸ್ಟ್‌ವಾಲ್ಡ್ ಮಹೋದಯರಿಗೆ ದಿನಾಂಕ ೧೩ ಏಪ್ರಿಲ್ ೧೯೦೧ರಂದು ಕಾಗದ

ಬರೆದು ಮಗನಿಗೊಂದು ಕೆಲಸ ಕರುಣಿಸಬೇಕೆಂದು ಯಾಚಿಸಿದರು : "ನಿರ್ಣಯಕಾರೀ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿರುವ ಗಣ್ಯರು ಈತನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಶಂಸಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೇಗೆಯೇ ಇರಲಿ. ಈತ ಅಸಾಧಾರಣ ಅಧ್ಯಯನನಿರತ, ತೀಕ್ಷ್ಣಮತಿ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸ್ವಂತ ಅದಮ್ಯ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಪರವಶನಾಗಿರುವಾತನೆಂದು ಆಶ್ವಾಸಿಸುತ್ತೇನೆ. ಎಂದೇ ತನಗೊಂದು ಹುದ್ದೆ ದೊರೆಯದ್ದರ ಬಗ್ಗೆ ತೀವ್ರ ಚಿಂತಾಕ್ರಾಂತನಾಗಿದ್ದಾನೆ. ತನ್ನ ಬಾಳಬಂಡಿ ಬಟ್ಟೆದಪ್ಪಿದೆ, ಮತ್ತು ದಿನದಿನ ತಾನು ವಿಜ್ಞಾನವಿದೂರನಾಗುತ್ತಿದ್ದೇನೆ ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಕೊರೆಯುತ್ತಿದೆ. ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ತಾನು, ಅಲ್ಪಾದಾಯಮೂಲವಿರುವ ತನ್ನ ತಂದೆ ತಾಯಿಯರ ಮೇಲೆ, ಹೊರೆಯಾಗಿರುವೆನೆಂಬ ಅರಿಮೆ ಈತನನ್ನು ಇರಿಯುತ್ತಿದೆ. ಗೌರವಾನ್ವಿತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಮಹಾಶಯರೇ ! ಪ್ರಸ್ತುತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನವಲಯದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲರಾಗಿರುವ ಸಮಸ್ತ ವಿದ್ವಾಂಸರ ಪೈಕಿ ನಿಮ್ಮನ್ನು ನನ್ನ ಮಗ ಪರಮೋನ್ನತ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಆರಾಧಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ, ನಾನು ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಈ ವಿನೀತ ಮನವಿ ಸಲ್ಲಿಸುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. *Annalen der Physik*ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಈತನ ಲೇಖನವನ್ನು ನೀವು ವಾಚಿಸಬೇಕು, ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ, ಈತನಿಗೆ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹದಾಯಕ ನುಡಿಗಳನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕು. ಆಗ ಮಾತ್ರ ಈತನಿಗೆ ಜೀವನದಿಂದಲೂ ಕಾರ್ಯದಿಂದಲೂ ಒದಗುವ ಆನಂದ ಗಳಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾದೀತು. ಜೊತೆಗೆ, ನೀವು ಇವನಿಗೆ ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೇ ಮುಂದಿನ ಶರತ್ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ ಹುದ್ದೆಯೊಂದನ್ನು ಕರುಣಿಸುವ ಕೃಪೆಗೈದರೆ ಪರಮ ಋಣಿ ಆಗಿರುತ್ತೇನೆ . . . ನನ್ನ ಈ ಧಾರ್ಷ್ಟ್ಯವನ್ನು ನೀವು ಮನ್ನಿಸಬೇಕು. ನಾನು ಇಟ್ಟಿರುವ ಈ ಅಸಾಧಾರಣ ಹೆಜ್ಜೆ ಕುರಿತಂತೆ—ನಿಮಗೆ ಬರೆದಿರುವ ಈ ಖಾಸಗಿ ಪತ್ರ—ನನ್ನ ಮಗನಿಗೆ ಇನಿತೂ ಅರಿವಿಲ್ಲವೆಂದು ನಿವೇದಿಸಬಯಸುತ್ತೇನೆ."

ಮುಂದಿನ ಏಪ್ರಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಗ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಲೀಯ್ಡನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಹೈಕ್ ಕಮರ್‌ಲಿಂಗ್ ಓನ್ಸ್ (೧೮೫೩-೧೯೨೬) ಅವರಿಗೊಂದು ಯಾಚನಾಪತ್ರ ಬರೆದರು. ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ? ನಿರುತ್ತರಂ ನಿರಾಶ್ರಯಂ ಅಕಾರಣಂ ಉಪೇಕ್ಷಿತಂ !

ಭಾರತದ ಅನಾಮಧೇಯ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್ (೧೮೮೭-೧೯೨೦) ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ವಿಖ್ಯಾತ ಗಣಿತವಿದ ಜಿ. ಎಚ್. ಹಾರ್ಡಿ (೧೮೭೭-೧೯೪೭) ಅವರಿಗೆ ಬರೆದ ಎರಡು ಪತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಡಿಯುವ ಒಡಲಾಳದ ದನಿ ಇದೇ.

೧೬-೧-೧೯೧೩ : "ನನ್ನ ಈ ಕಾಗದಕ್ಕೆ ಲಗತ್ತಿಸಿರುವ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ನೀವು ಪರಾಂಬರಿಸಬೇಕೆಂದು ಬಿನ್ನವಿಸುತ್ತೇನೆ. ನಾನು ಬಡವ. ಈ ಪ್ರಮೇಯಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಹುರುಳಿದೆಯೆಂದು ನಿಮಗೆ ಮನವರಿಕೆಯಾದರೆ ಇವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಬೇಕೆಂದು ಕೋರುತ್ತೇನೆ. ನಿರನುಭವಿಯಾದ ನಾನು ನೀವು ನೀಡಬಹುದಾದ ಯಾವುದೇ ಸಲಹೆಯನ್ನೂ ಅಮೂಲ್ಯವಾದದ್ದೆಂದು ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತೇನೆ."

೨೭-೨-೧೯೧೩ : "ಮಿದುಳನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನನಗೆ ಅಪಾರ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇದೇ ನನ್ನ ಈಗಿನ ಆದ್ಯ ಆವಶ್ಯಕತೆ. ನಿಮ್ಮಿಂದ ಬರಬಹುದಾದ ಯಾವುದೇ ಅನುಕಂಪ ಪೂರಿತ ಪತ್ರವೂ ನನಗೆ ಇಲ್ಲಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಇಲ್ಲವೇ ಸರ್ಕಾರದಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿವೇತನ ದೊರಕಿಸಿಕೊಡುವುದರಲ್ಲಿ ನೆರವಾದೀತು."

ಹಾರ್ಡಿ-ರಾಮಾನುಜನ್ ಸಹಯೋಗ ಕುದುರಿ ರಾಮಾನುಜನ್-ನಕ್ಷತ್ರ ಜಗದ್ವ್ಯಾಪ್ತ ಕಾಂತಿ ಪ್ರಸರಿಸಿತು. ತೀರ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಪ್ಲಾಂಕ್-ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಾಹಚರ್ಯ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಿ "ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಬಾಳಿದರಿಲ್ಲಿ" ಎಂಬ ಕೀರ್ತಿಪ್ರಭೆಯನ್ನು ಈ ಭೂಮಿಗೆ ಆವಾಹಿಸಿತು. ಬೆಳಕಿನ ಪಥ ನೇರವಲ್ಲ !

೧೪. ಪರಿಪೂರ್ಣ ನಿಗೂಢ ಕಥೆ

ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಇವರ ಸಂಶೋಧನ ಸಹಾಯಕ ಲೀಪಾಲ್ಡ್ ಇನ್‌ಫೆಲ್ಡ್ (೧೮೯೮-೧೯೬೮) *The Evolution of Physics—From early concepts to relativity and quanta* ಎಂಬ ಜನಪ್ರಿಯವಿಜ್ಞಾನ ಕೃತಿಯನ್ನು ("ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಕಾಸ—ಪ್ರಾರಂಭದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಿಂದ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆ ಮತ್ತು ಶಕಲಗಳವರೆಗೆ") ೧೯೩೮ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ಈ ಸಹಯೋಗ ಮತ್ತು ವಿಚಿತ್ರ ಫಲ ಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿರುವ ನಿಗೂಢ ಕಥೆ ಏನು ?

ಪೋಲೆಂಡಿನ ಯಹೂದ್ಯ ಇನ್‌ಫೆಲ್ಡ್, ಜರ್ಮನಿಯ ಯಹೂದ್ಯ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್. ಆತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ಯುವ ಅನಾಮಧೇಯ ನಿಶಿತಮತಿ. ಈತ ಪ್ರಪಂಚ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಪ್ರಚಂಡ ಪ್ರತಿಭೆ. ಯೂರೋಪನ್ನು ತತ್ರಾಪಿ ಜರ್ಮನಿಯನ್ನು, ಯಹೂದ್ಯ ದ್ವೇಷದಾವಾನಲ ದಹಿಸುತ್ತ, ಮಸಣ ಕಾಳಿಯ ಕ್ರೂರದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ಮುಂದುವರಿ ಯುತ್ತ, ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದ, ೧೯೩೯-೪೫, ಸರ್ವಲೋಲಿಹ್ಯ ಸನ್ನಿವೇಶ ಸನ್ನಿಹಿತವಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಲಕ್ಷಲಕ್ಷ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಹೂದ್ಯ ಹನನ, ಜೀವಂತ ದಹನ ಮತ್ತು ಮೃಗಯಾವ್ಯಸನ ಭುಗಿಲೆದ್ದುವು. ಧರೆ ಉರಿಯತೊಡಗಿತು. ೧೯೩೦ರ ದಶಕ ದಲ್ಲಿ ಯೂರೋಪಿನಿಂದ ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ನಿಷ್ಕ್ರಮಿಸಿದ ಅಸಂಖ್ಯ ಅನಾಥ ಪ್ರಜ್ಞೆಗಳ ಪೈಕಿ ಉಭಯರೂ ಇದ್ದರು. ಆತ ಕೇವಲ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆ, ಅನಾಹ್ವಾನಿತ ವಲಸೆಗಾರ. ಈತನೋ ಜಗದ್ವ್ಯಾಪ್ತ ವಿಜ್ಞಾನಿ, "Why is it that nobody understands me and everybody likes me ?" ("ಅದೇಕೆ ನನ್ನನ್ನು ಯಾರೂ ಅರ್ಥವಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನೂ ಪ್ರೀತಿಸುತ್ತಾನೆ ?") ಎಂದು ಮಗುವಿನ ಬೆರಗಿನಿಂದ ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದಾತ, ಮತ್ತು ಕೆಂಪುಹಾಸಿನ ಪತ್ತಲ ಹಾಸಿ ಸ್ವಾಗತಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಮಹಾಮಾನವ.

ಯುದ್ಧಪೂರ್ವದ ಆರ್ಥಿಕ ಬೇಗೆಯ ಅಸ್ಥಿರ ದಿನಗಳಂದು ಅಪ್ರಸಿದ್ಧ ನಿರ್ಗತಿಕ ಇನ್‌ಫೆಲ್ಡ್‌ಗೆ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಒದಗಬಹುದಾಗಿದ್ದ ಏಕೈಕ ಆಸರೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್. ತತ್ಪೂರ್ವ ಬರ್ಲಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಇನ್‌ಫೆಲ್ಡ್ ಈ ಯುಗಪುರುಷನನ್ನು ಭೇಟಿ ಮಾಡಿದಾಗ

ಇವರ ಮಾನವೀಯತೆಯ ಪ್ರಗಲ್ಭತೆ ಅರಿವಿಗೆ ಬಂದಿತ್ತು. ಹೀಗೆ ೧೯೩೬ರ ವೇಳೆಗೆ ಇನ್‌ಫೆಲ್ಡ್ ಅಲ್ಪ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿವೇತನ ಗಳಿಸಿ ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್‌ನಲ್ಲಿ (ಅಮೆರಿಕ) ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಸಂಶೋಧನ ಸಹಾಯಕರಾಗಿ ಬಾಳ್ವೆ ನಡೆಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಆದರೆ ಮರುವರ್ಷ, ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ಗ ಶಿಫಾರಸು ಇದ್ದರೂ, ಆರ್ಥಿಕತೆ, ಉಳಿತಾಯ ಮುಂತಾದ ಗುಹ್ಯತಮ ಕಾರಣಗಳ ನೆಪದಲ್ಲಿ ಈ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿವೇತನ ರದ್ದಾಯಿತು. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಹುದ್ದೆ ಸೊನ್ನೆ. ಯುದ್ಧದ ಕಾರ್ಮೋಡ ದಟ್ಟೈಸುತ್ತಿದ್ದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಆಸ್ಫೋಟನೆಯತ್ತ ದೌಡಾಯಿಸುತ್ತಿತ್ತು.

ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿವೇತನ ಮುಂದುವರಿಯದೆ, ಹೊರಗೆ ಯಾವ ಉದ್ಯೋಗ ದೊರೆಯದೆ, ಪೋಲೆಂಡಿಗೆ ಮರಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆ, ಮುಂದೇನು ಮಾಡುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯದೆ ಇನ್‌ಫೆಲ್ಡ್ "ದಾರಿಯಾವುದಯ್ಯಾ ವೈಕುಂಠಕೆ ?" ಎಂದು ಚಡಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಆಶ್ರಯದಾಹಿ ಶಿಷ್ಯನಿಗೆ ಅನುಕಂಪಹೃದಯಿ ಗುರು ಆಶ್ವಾಸಿಸಿದರು :"ನನಗೆ ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್‌ನ ಹೊರಗೆ ತುಸು ಪ್ರಭಾವವಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಯಾವುದಾದರೂ ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆಯಿಂದ ನಿಮಗಾಗಿ ಒಂದಿಷ್ಟು ಮೊಬಲಗು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲೆ. ಯಹೂದ್ಯ ನಿರಾಶ್ರಿತರ ಸಹಾಯಾರ್ಥ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಪಿಟೀಲು ವಾದನಪ್ರದರ್ಶನ ನೀಡಿದ್ದೆ. ಆಗ ೬೦೦೦ ಡಾಲರುಗಳು ಕೂಡಿದ್ದುವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ನಾನು ಸಹ ಹಣ ಸೇರಿಸಬಲ್ಲೆನೆಂಬ ಭರವಸೆ ಇದೆ. ಈ ಯಾವುದೂ ಕೈಗೂಡದಿದ್ದರೆ ನಿಮ್ಮನ್ನು ನನ್ನ ಖಾಸಗಿ ಸಹಾಯಕನಾಗಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲೆ. ನನಗೆ ಅವಶ್ಯವಾದದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಹಣಗಳಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ನನ್ನ ಆದಾಯದಿಂದ ನಿಮಗೆ ವೇತನಸಮಾನ ಮೊಬಲಗು ಪಾವತಿಸಬಲ್ಲೆ."

ಈ ಅಕೃತ್ರಿಮ ಔದಾರ್ಯ ಮತ್ತು ನಿರ್ವ್ಯಾಜ ಅಂತಃಕರಣ ಇನ್‌ಫೆಲ್ಡ್‌ರ ಹೃದಯವನ್ನೇ ಕಲಕಿತು. ಆದರೆ ಇದು ಶಾಶ್ವತ ಪರಿಹಾರವಾಗದು. ಇದನ್ನು ಒಪ್ಪುವುದು ಇವರ ಘನತೆಗೂ ಒಗ್ಗದು. ಹಣಗಳಿಕೆಯ ಹೊಸಹಾದಿ ಹವಣಿಸಿದರು: ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಜನಪ್ರಿಯವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕ ಬರೆದರೆ ಅದರ ಮಾರಾಟದಿಂದ ಒಂದಿಷ್ಟು ಪ್ರಾಮಾಣಿಕ ಧನಸಂಚಯ ಸಾಧ್ಯವಾದೀತು ? ಇಲ್ಲೊಂದು ಮಾನಸಿಕ—ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಥವಾ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಅಲ್ಲ—ತೊಡಕು ಅಥವಾ ಅಳುಕು ಇತ್ತು : ಜನಪ್ರಿಯವಿಜ್ಞಾನ ವಾಙ್ಮಯ ರಚನೆ ವಿಫಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಅಂತಿಮ ಆಶ್ರಯ ಎಂಬ ನಿಕೃಷ್ಟದೃಷ್ಟಿ ವೃತ್ತಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮಾಮೂಲೀ ಧೋರಣೆ. ಎಂದೇ ಇನ್‌ಫೆಲ್ಡ್ ಅಂಜಿ ಅಳುಕಿ ತನ್ನ ಹುಚ್ಚು ಹೊಳಹನ್ನು ಗುರುವಿಗೆ ವಿವರಿಸಿದರು.

"ಖಂಡಿತ ಇದು ಹುಚ್ಚು ಕನಸು ಅಲ್ಲ—ಅಲ್ಲ, ಅಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ನಾವು ನನಸಾಗಿಸೋಣ" ಎಂದು ಪರಿಪೂರ್ಣ ವಿಶ್ವಾಸದಿಂದ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವಿತ್ತರು.

ಹೀಗೆ ಅಂಕುರವೊಡೆದ ಬೀಜ ಮುಂದೆ ೧೯೩೮ರಲ್ಲಿ ಗ್ರಂಥವೃಕ್ಷವಾಗಿ ನಳನಳಿಸಿ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಆರ್ಥಿಕ ಫಲ ಮತ್ತು ಬೌದ್ಧಿಕ ಯಶಸ್ಸು ಗಳಿಸಿತು—ಸಾಕ್ಷಾತ್ ವ್ಯಕ್ತಿ

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ದಂತಗುಡಿಗೋಪುರಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ! ಇಂದಿಗೂ (೧೯೯೭) ಇದು ಪ್ರಸ್ತುತವಾಗಿದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಅಂತಸ್ಸು ಪ್ರಾಪ್ತವಾಗುವುದು ಅವರ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಚೇತನದಿಂದ. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ಅಭಿವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೂ ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿಯೂ ಬಿಂಬಿಸುವ ವಿರಳ ಗ್ರಂಥವಿದು. ಮುನ್ನುಡಿಯಲ್ಲಿ ಲೇಖಕರು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ :

"(ಇಲ್ಲಿ) ನಾವು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪಾಠಪುಸ್ತಕ ಬರೆದಿಲ್ಲ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಭೌತ ವಾಸ್ತವಾಂಶ ಮತ್ತು ಸಿದ್ಧಾಂತ ಕುರಿತ ಯಾವ ಪ್ರವಚನವನ್ನೂ ಕಾಣುವಂತಿಲ್ಲ. ಬದಲು ಭಾವನಾಜಗತ್ತಿಗೂ ವಿದ್ಯಮಾನಜಗತ್ತಿಗೂ ನಡುವೆ ಸಂಯೋಜನೆ ಅರಸಲು ಮಾನವಮತಿ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ವಿಶಾಲ ರೂಪರೇಖೆಯನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಚಿತ್ರಿಸುವುದು ನಮ್ಮ ಉದ್ದೇಶ. ನಮ್ಮ ಜಗತ್ತಿನ ವಾಸ್ತವತೆಗೆ ಸಂವಾದಿ ಆಗುವಂಥ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಉಪಜ್ಞಿಸುವಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಒತ್ತಾಯಿಸುವ ಪಟುಬಲಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲೆಲ್ಲ ನಮ್ಮ ನಿರೂಪಣೆ ಸರಳವಾಗಿರತಕ್ಕದ್ದು. ಎಂದೇ ವಾಸ್ತವಾಂಶಗಳ ಮತ್ತು ನಿರ್ಬಂಧಗಳ ಗೋಜುಗೋಜಲುಗಳ ನಡುವೆ ಅತಿಲಾಕ್ಷಣಿಕ ಮತ್ತು ಗಮನಾರ್ಹವಾದದ್ದೆಂದು ನಮಗೆ ಅನ್ನಿಸಿದ ಒಂದು ಹೆದ್ದಾರಿ ಆಯಬೇಕಾಯಿತು."

ಗ್ರಂಥದ ಆರಂಭ ಹೀಗಿದೆ :

"ಕಲ್ಪನಾಲೋಕದಲ್ಲೊಂದು ಪರಿಪೂರ್ಣ ನಿಗೂಢ ಕಥೆ ಇದೆ. ಇದು ನಮಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗುವ ಎಲ್ಲ ಸುಳುಹುಗಳನ್ನೂ ಒದಗಿಸಿ ಸದ್ಯದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಕುರಿತು ನಮ್ಮದೇ ಸಿದ್ಧಾಂತ ರೂಪಿಸಲು ನಮ್ಮನ್ನು ಒತ್ತಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಥೆಯ ವಸ್ತುವನ್ನು ನಾವು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಅನುಸರಿಸಿದ್ದಾದರೆ, ಲೇಖಕ ಪುಸ್ತಕದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಇದರ ಪೂರ್ಣ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಅನಾವರಣಿಸುವ ಅದೇ ಮೊದಲು ನಾವೇ ಅದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡಿರುತ್ತೇವೆ. ಇನ್ನು ಈ ಪರಿಹಾರವಾದರೋ ಅಗ್ಗದ ನಿಗೂಢಗಳಿಗೆ ಲಭಿಸುವ ಪರಿಹಾರಗಳಂತಲ್ಲ; ಇದು ನಮ್ಮನ್ನು ಹತಾಶೆಗೊಳಿಸದು; ಅಲ್ಲದೇ ಇದನ್ನು ನಾವು ಪ್ರತೀಕ್ಷಿಸುವ ಕ್ಷಣದಲ್ಲೇ ಇದು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವೂ ಆಗಿರುವುದು.

"ಇಂಥ ಪುಸ್ತಕದ ಓದುಗ ವಾಚಕನನ್ನು ನಾವು ನಿಸರ್ಗ ಗ್ರಂಥದ ನಿಗೂಢಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಶೋಧಿಸಲು ತಮ್ಮ ಉತ್ತರೋತ್ತರ ಪೀಳಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಜೊತೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದೇ? . . . ಈ ಮಹಾನಿಗೂಢ ಕಥೆ ಇನ್ನೂ ಅಪರಿಷ್ಕೃತವೇ. ಇದಕ್ಕೊಂದು ಅಂತಿಮ ಪರಿಹಾರವಿದೆಯೇ ಎಂಬುದು ಕೂಡ ದೃಢವಾಗಿಲ್ಲ. (ನಿಸರ್ಗಗ್ರಂಥದ) ವಾಚನ ಈಗಾಗಲೇ ನಮಗೆ ಸಮೃದ್ಧ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಿದೆ : ನಿಸರ್ಗದ ಭಾಷೆ ಬಗ್ಗೆ ಮೂಲ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಕಲಿಸಿದೆ; ಅನೇಕ ಸುಳುಹುಗಳನ್ನು ಅರಿಯಲು ನೆರವಾಗಿದೆ , ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಹುಬಾಲು ವೇದನಾಸಹಿತ ಪುರೋಗಮನದ ವೇಳೆ ಆನಂದ ಮತ್ತು ಉದ್ದೀಪನೆಗಳ ಆಕರವಾಗಿದೆ."

"ದ್ಯುತಿವೈದ್ಯುತ ಪರಿಣಾಮ"ಕ್ಕೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ನೀಡಿದ ಗಣಿತವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಇಂಥ ಒಂದು ಆನಂದಕಾರಕ ಮತ್ತು ಉದ್ದೀಪನದಾಯಕ ಪರಿಹಾರ. ಲೋಹತಾಟಿನ ಮೇಲೆ ವಿಕಿರಣ ಕೆಡೆದಾಗ—ಉದಾಹರಣೆಗೆ ತಾಮ್ರ ತಗಡಿನ ಮೇಲೆ ಬಿಸಿಲ ಕಂಬಿ ಕೇಂದ್ರಿತ ವಾದಾಗ—ತಾಟಿನಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳು ಸಿಡಿಯುವ ಸಂಗತಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ಬಂದಿತ್ತು (೧೮೮೯): ನಿಶ್ಚಲ ಜಲತಲವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ ಚಿಮ್ಮುವಂತೆ ಬೀರಿದ ಕಲ್ಲು ನೀರನ್ನು ತಾಗಿದಾಗ ಅಲ್ಲಿಂದ ಹನಿಗಳು ಪುಟಿಯುವಂತೆ.

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಒಂದು ಮೂಲಕಣ. ಇದು ಋಣ ವಿದ್ಯುದಾವಿಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ೧೮೯೭ರಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಲಾಯಿತು. ವಿದ್ಯುತ್ತೆಂಬ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಯ್ಯುವ ವಾಹಕವಿದು ಎಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ವೇದ್ಯವಾಯಿತು. ಅಂದರೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಪ್ರವಹನವೇ ವಿದ್ಯುತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ತಾಟಿನ ಮೇಲೆ ವಿಕಿರಣ(ದ್ಯುತಿ)ಪಾತದ ಕಾರಣವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹೋತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ದ್ಯುತಿವೈದ್ಯುತಪರಿಣಾಮವೆಂದು ಹೆಸರು ಬಂದಿತು. ಇದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ವೀಕ್ಷಿಸಲಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನ. ಇದರ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ನೆಲೆ ಏನು ? ಅಂದರೆ ಈ "ಕಾರ್ಯ"ವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುವ "ಕಾರಣ" ಯಾವುದು ? ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ಕಾರ್ಯ-ಕಾರಣ ಸಂಬಂಧ ಸ್ಥಾಪನೆಯಷ್ಟೆ.

ಮೊದಲ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಅಭಿಜಾತ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಇದು ಕೈಯ್ಯಲ್ಲಿರುವ, ನ್ಯೂಟನ್-ಛಾಪಿನಿಂದ "ಪುನೀತ"ವಾಗಿದ್ದ ಮತ್ತು ಸರ್ವಯಶಸ್ವಿ ಎಂಬ ಸಹಜ ಅಂತಸ್ತು ಗಳಿಸಿದ್ದ ಸಿದ್ಧಾಂತ. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ವಿಕಿರಣ (ಬಿಸಿಲ ಕಂಬಿ) ಅಲೆಗಳ ಪುಂಖಾನುಪುಂಖ ಪ್ರವಹನ. ಆದ್ದರಿಂದ ತಾಟಿನ ಮೇಲೆ ವಿಕಿರಣಪಾತವೆಂದರೆ ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳು ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ತೊಳೆಯುತ್ತವೆ ಎಂದರ್ಥ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಈ ಸೇಚನೆಯ ಫಲವಾಗಿ ತಾಟಿನಿಂದ ಅಲೆಗಳೇ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ವಾಗಬೇಕೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಸಹಜ. ಆದರೆ ಪ್ರಯೋಗಮಾತ್ರ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ತದ್ವಿರುದ್ಧ ಫಲವನ್ನೇ ಕೊಡುತ್ತಿತ್ತು. ವಿಕಿರಣಪಾತದ 'ಪ್ರತಿಫಲನ' ಅಲೆ ಅಲ್ಲ, ಬದಲು ವಿವಿಕ್ತ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳು !

ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಅಲೆಬಡಿತ → ವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಕಣಸಿಡಿತ ↑

ಇದೊಂದು ವ್ಯಾಘಾತ. ಇಲ್ಲಿ ಅಭಿಜಾತ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಸೋಲುತ್ತದೋ ಎಂಬ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ. ನೂತನ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪ್ರಚಲಿತ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಯುಕ್ತ ಪರಿಹಾರ ಒದಗಿಸಲು ಅಶಕ್ತವಾದಾಗ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಒಂದು ವ್ಯಾಘಾತವನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಇದು ಪ್ರಚಲಿತ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮಿತಿಮಾನಕ, ಜೊತೆಗೆ ನೂತನ ಸಿದ್ಧಾಂತದೆಡೆಗಿನ ದಿಕ್ಸೂಚಕ ಕೂಡ. ಇಂಥ ಸನ್ನಿವೇಶ ಅಥವಾ ಸಂದಿಗ್ಧತೆ ತಲೆದೋರಿದಾಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನೂತನ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ತಂತ್ರ, ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಸಂರಚನೆ ಇಲ್ಲವೇ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ವೀಕ್ಷಿತ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ತಾರ್ಕಿಕ ವಿವರಣೆ ಹೊಂದಿಸಲು ಹೆಣಗುತ್ತಾರೆ. ಈ

ಪರಿಶ್ರಮವನ್ನೇ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ "ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಹುಪಾಲು ವೇದನಾಯುಕ್ತ ಪುರೋಗಮನ" ಎಂದು ವರ್ಣಿಸಿರುವುದಾಗಿದೆ. ಇಂಥ ಒಂದು ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಸಂರಚನೆ ಸದ್ಯದ ವ್ಯಾಘಾತವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಅಥವಾ ಅಡ್ಡಹಾಯಲು ಶಕ್ತವಾದರೆ ಸ್ವತಃ ಆ ಸಂರಚನೆಗೆ ಭೌತ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಇರಲೇಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ : ಇದ್ದುದೇ ಆದರೆ ಅದು ಹೊಸ ಹಾದಿ ತೋರಿಸುವ ಕೈಗಂಬವೂ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಈಗ, ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಇನ್‌ಫೆಲ್ಡ್ ಹೊಸಹಾದಿ ಕಂಡ ಬಗೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲೆ ನಡೆದ ಪರಿ ಏನೆಂಬುದನ್ನು ಅವರ ನುಡಿಗಳಲ್ಲೇ ಆಲಿಸೋಣ (ಅನುವಾದ) :

* * *

ಏಕವರ್ಣೀ ಪ್ರಕಾಶ (homogeneous light)—ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೇರಿಳೆ ಬೆಳಕು (ಇದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಲೆಯುದ್ದವಿರುವ ಬೆಳಕೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆ)—ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ಕೆಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಬೆಳಕು ಆ ಲೋಹದಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ನಿಸ್ಸರಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಲೋಹದಿಂದ ಸಿಗಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ವೃಷ್ಟಿ ಒಂದಿಷ್ಟು ವೇಗಸಹಿತ ಧಾವಿಸುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿ ತತ್ತ್ವದೃಷ್ಟಿಕೋನ ಪ್ರಕಾರ ನಾವು ಹೇಳಬಹುದು : ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿ ಭಾಗಶಃ, ಉಚ್ಚಾಟಿತ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಈ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್-ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲು, ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ವೇಗ ಮತ್ತು ತನ್ಮೂಲಕ ಶಕ್ತಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಆಧುನಿಕ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ತಂತ್ರ ನಮ್ಮ ನೆರವಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದಾಗ ಸಂಭವಿಸುವ ಈ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ನಿಸ್ಸರಣಕ್ಕೆ (expulsion)ದ್ಯುತಿವೈದ್ಯುತ ಪರಿಣಾಮವೆಂದು (photo-electric effect) ಹೆಸರು.

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತೀವ್ರತೆಯ ಏಕವರ್ಣೀಪ್ರಕಾಶತರಂಗ ಎಸಗುವ ಕ್ರಿಯೆ—ಇದು ನಮ್ಮ ಆರಂಭ ಬಿಂದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಯೋಗದಂತೆ ಇಲ್ಲಿಯೂ ನಾವು ನಮ್ಮ ಅಳವಡಿಕೆಗಳನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಯಗೊಳಿಸಿ ವೀಕ್ಷಿತ ಪರಿಣಾಮದ ಮೇಲೆ ಈ ವ್ಯತ್ಯಯದ ಪ್ರಭಾವವೇನಾದರೂ ಇದೆಯೇ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು.

ಮೊದಲಿಗೆ, ಲೋಹಫಲಕದ ಮೇಲೆ ಪಾತವಾಗುವ ಏಕವರ್ಣೀ ನೇರಿಳೆ ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು(intensity) ವ್ಯತ್ಯಯಗೊಳಿಸಿ ಉತ್ಸರ್ಜಿತ (emitted) ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಶಕ್ತಿ ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ತೀವ್ರತೆಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬನಗೊಂಡಿದೆ ಎಂಬ ಸಂಗತಿ ತಿಳಿಯೋಣ. ಪ್ರಯೋಗದ ಬದಲಾಗಿ ಕಾರಣವಿವೇಚನೆ ಮಾಡುವುದರ (ಅಂದರೆ ತರ್ಕದ) ಮೂಲಕ ಉತ್ತರ ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ. ನಾವು ವಾದಿಸಬಲ್ಲೆವು: ದ್ಯುತಿವೈದ್ಯುತ ಪರಿಣಾಮದಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣಶಕ್ತಿಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಂಶ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಚಲನೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟಿರುವುದು. ಅದೇ ಅಲೆಯುದ್ದದ ಆದರೆ ಅಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಯುತ (ಅಂದರೆ ತೀವ್ರತೆ ಏರಿಸಿದ) ಆಕರದಿಂದ ಪಡೆದ ಬೆಳಕು ಬೀರಿ ಲೋಹವನ್ನು ಪುನಃ ದೀಪ್ತಿಸಿದ್ದಾದರೆ ಆಗ ಉತ್ಸರ್ಜಿತ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಶಕ್ತಿ ಅಧಿಕವಾಗಿರಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಈಗ ವಿಕಿರಣ ಅಧಿಕಶಕ್ತಿಭರಿತವಾಗಿದೆ. ಎಂದೇ ಬೆಳಕಿನ

ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ವರ್ಧಿಸಿದಾಗ ಉತ್ಸರ್ಜಿತ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ವೇಗವೂ ವರ್ಧಿಸುವುದನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಪ್ರಯೋಗ ಪುನಃ ನಮ್ಮ ಮುನ್ನುಡಿಯನ್ನು ಹುಸಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ನಿಸರ್ಗ ನಿಯಮಗಳು ಹೇಗೆ ಇರಬೇಕೆಂದು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವೆವೋ ಹಾಗೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ನಮ್ಮ ಮುನ್ನುಡಿಗಳನ್ನು ಹುಸಿಗೊಳಿಸುತ್ತ ಇವುಗಳ ತ ಕದಿಯಾಗಿರುವ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನೇ ಒಡೆಯುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಈಗ ಎದುರಾಗಿದೆ. ವಾಸ್ತವ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಫಲಿತಾಂಶ, ಅಲೆ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ದೃಷ್ಟಿಕೋನ ಪ್ರಕಾರ, ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾಗಿದೆ. ವೀಕ್ಷಿತ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ವೇಗ ಮತ್ತು ಒಂದೇ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುವು. ಅಲ್ಲದೇ ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ವರ್ಧಿಸಿದಾಗ ಇವು ವ್ಯತ್ಯಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಈ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಅಲೆ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮುನ್ನುಡಿಯಲಾರದಾಗಿತ್ತು. ಇಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಹಳೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ನಡುವೆ ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ವೈರುದ್ಧ್ಯದ ಫಲವಾಗಿ ನವಸಿದ್ಧಾಂತ ಅರಳುತ್ತದೆ.

ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಉನ್ನತ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರತಿಬಂಧಕಗಳ ಸುತ್ತ ಬೆಳಕು ಬಾಗುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅದು ನೀಡಿರುವ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಮರೆಯುತ್ತ ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿಯೇ ಅದಕ್ಕೆ ಅನ್ಯಾಯವೆಸಗೋಣ. ದ್ಯುತಿವೈದ್ಯುತ ಪರಿಣಾಮದ ಮೇಲೆ ಲಕ್ಷ್ಯ ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತ ಆ ಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಸಮರ್ಪಕ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಆಗ್ರಹಿಸೋಣ. ಲೋಹಫಲಕದಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ನಿಸ್ಸರಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆಯೂ ಈ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಲ್ಲಿಯ ಶಕ್ತಿಯೂ ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬಿಗಳಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಲೆಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ನಿಗಮಿಸಲಾರೆವೆಂಬುದು ಸುಸ್ಪಷ್ಟ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೇರೆಯದೇ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ. ಬೆಳಕಿನ ಹಲವಾರು ವೀಕ್ಷಿತ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ ನ್ಯೂಟನ್‌ಪ್ರಣೀತ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಅವರ (ಬೆಳಕಿನ) ಬಾಗುವಿಕೆಗೆ ಸಮರ್ಥನ ಕೊಡುವಲ್ಲಿ ವಿಫಲವಾಯಿತೆಂಬುದು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದರೂ ಈ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಈಗ ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸುತ್ತೇವೆ. ನ್ಯೂಟನ್—ದಿನಗಳಂದು ಶಕ್ತಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗೆ ಅಸ್ತಿತ್ವವಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ದ್ಯುತಿಕಣಗಳು ತೂಕರಹಿತವಾದವು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಣ್ಣವೂ ಅದರ ಸಾರ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದಿತ್ತು. ಮುಂದೆ, ಶಕ್ತಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದಾಗ, ಮತ್ತು ಬೆಳಕು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ ಎಂಬ ತಥ್ಯ ವೇದ್ಯವಾದಾಗ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಕಣಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಯಾರೂ ಯೋಚಿಸಲಿಲ್ಲ. ನ್ಯೂಟನ್-ಸಿದ್ಧಾಂತ ಗತಿಸಿತ್ತು, ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಈ (೨೦ನೆಯ) ಶತಮಾನದ ತನಕ ಅದರ ಪುನರುಜ್ಜೀವನ ಗಂಭೀರ ಪರಿಶೀಲನೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿರಲಿಲ್ಲ.

ನ್ಯೂಟನ್-ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಧಾನ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಸಲುವಾಗಿ ನಾವು, ಏಕವರ್ಣೀಪ್ರಕಾಶ, ಶಕ್ತಿರೇಣುಸಂಯೋಜಿತವೆಂದು ಪರಿಭಾವಿಸುತ್ತ, ದ್ಯುತಿಕಣಗ

ಳನ್ನು ದ್ಯುತಿಶಕಲಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಸ್ಥಾಪಿಸುತ್ತೇವೆ, ಮತ್ತು ಇವನ್ನು 'ಫೋಟಾನ್' ಗಳೆಂದು ಹೆಸರಿಸುತ್ತೇವೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಅಲ್ಪಭಾಗಗಳಿವು, ನಿರ್ದ್ರವ್ಯ (ಖಾಲಿ) ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ನ್ಯೂಟನ್-ಸಿದ್ಧಾಂತ ಈ ನೂತನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಗಳಿಸಿರುವ ಪುನರುಜ್ಜೀವನ ನಮ್ಮನ್ನು 'ಬೆಳಕಿನ ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತ'ದತ್ತ ಮುನ್ನಡೆಸುತ್ತದೆ. ದ್ರವ್ಯ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ವಿಕಿರಣಶಕ್ತಿಗೆ ಕೂಡ ಕಣೀಯ ರಚನೆ ಇದೆ—ಅರ್ಥಾತ್, ಇದು (ವಿಕಿರಣ) ದ್ಯುತಿಶಕಲಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿದೆ.

ದ್ಯುತಿವೈದ್ಯುತ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ಸಂಕೀರ್ಣತರವಾದ ಕೆಲವೊಂದು ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಪ್ಲಾಂಕ್ ಈ (೨೦ನೆಯ) ಶತಮಾನದ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಶಕ್ತಿಶಕಲಗಳ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಗೊಳಿಸಿದರು. ಇಂತಿದ್ದರೂ ನಮ್ಮ ಹಳೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಯಗೊಳಿಸಬೇಕಾದ ಆವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ದ್ಯುತಿವೈದ್ಯುತ ಪರಿಣಾಮ ಸರಳವಾಗಿಯೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೂ ಎತ್ತಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

ಬೆಳಕಿನ ಈ ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತ ದ್ಯುತಿವೈದ್ಯುತ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದೆಂಬುದು ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ ಸ್ವಯಂವೇದ್ಯ. ಲೋಹಫಲಕದ ಮೇಲೆ ಫೋಟಾನ್‌ವೃಷ್ಟಿ ಕೆಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣಕ್ಕೂ ದ್ರವ್ಯಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ಹಲವಾರು ಒಂಟಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ : ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಒಂದು ಫೋಟಾನ್ ಬಡಿದು ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ್ನು ದಬ್ಬುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಒಂಟಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯವಾಗಿದ್ದು ಪ್ರತಿಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ನಿಸ್ಸರಿತ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಶಕ್ತಿ ಕೂಡ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದು. ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ವರ್ಧಿಸುವುದೆಂದರೆ, ನಮ್ಮ ಹೊಸ ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ, ಪತನ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ವರ್ಧಿಸುವುದು ಎಂದು ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಲೋಹಫಲಕದಿಂದ ಹೊರದಬ್ಬಲ್ಪಡುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೇರೆಯದಾಗುವುದೇ ಹೊರತು ಯಾವುದೇ ಒಂಟಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಯ ಹಣುಕದು. ಹೀಗೆ, ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತ ವೀಕ್ಷಣೆ ಜೊತೆ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಲ್ಲಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತೇವೆ.

ನೇರಿಳೆ ಬದಲು, ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಏಕವರ್ಣೀದೂಲ ಲೋಹ ತಲದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದರೇನಾಗುತ್ತದೆ ? ಪ್ರಯೋಗವೇ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಹೇಳಲಿ. ನಿಸ್ಸರಿತ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಶಕ್ತಿ ಅಳೆದು ನೇರಿಳೆ ಬೆಳಕು ಹೊರದಬ್ಬಿದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಶಕ್ತಿ ಜೊತೆ ತುಲನಿಸಿದರೆ ಕೆಂಪು ಬೆಳಕು ನಿಸ್ಸರಿಸಿದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಶಕ್ತಿ ನೇರಿಳೆ ಬೆಳಕು ನಿಸ್ಸರಿಸಿದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ದ್ಯುತಿ ಶಕಲಗಳ ಶಕ್ತಿ ವಿಭಿನ್ನ ವರ್ಣಗಳಿಗೆ ವಿಭಿನ್ನವೆಂದು ಇದರ ಅರ್ಥ. ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳ ಶಕ್ತಿ, ನೇರಿಳೆಗೆ ಸೇರಿದವುಗಳ ಶಕ್ತಿಯ ಅರ್ಧದಷ್ಟಿರುವುದು. ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ : ಏಕವರ್ಣೀ ಬಣ್ಣವೊಂದಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ದ್ಯುತಿ ಶಕಲದ ಶಕ್ತಿ ಅಲೆಯುದ್ದದ ವೃದ್ಧಿಗೆ ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತೀಯವಾಗಿ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿಶಕಲ

ಗಳಿಗೂ ವಿದ್ಯುತ್‌ಶಕಲಗಳಿಗೂ ನಡುವೆ ಸಾರಭೂತ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೊಂದಿದೆ : ದ್ಯುತಿ ಶಕಲಗಳು ಒಂದೊಂದು ಅಲೆಯುದ್ದಕ್ಕೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕಲಗಳಾದರೋ ಸದಾ ಒಂದೇ. ಹಿಂದೆ ನಾವು ನೀಡಿರುವ ನಿದರ್ಶನಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದನ್ನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸು ವುದಾದರೆ : ಈ ದ್ಯುತಿಶಕಲಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದು ದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಗುವ ಹಣದ ಕನಿಷ್ಠ ಶಕಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು.

ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಸಿದ್ಧಾಂತದ ನಿರಾಕರಣೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸೋಣ. ಅದರ ಸಂ ರಚನೆ ಕಣೀಯವಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಅದು ದ್ಯುತಿಶಕಲಗಳಿಂದ—ಅಂದರೆ ಆಕಾಶದ ನೇರ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಧಾವಿಸುವ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳಿಂದ—ರೂಪಿತವಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಅಂಗೀಕರಿಸೋಣ. ಹೀಗೆ, ನಮ್ಮ ಈ ನೂತನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ, ಬೆಳಕೆಂಬುದು ಫೋಟಾನ್ ವೃಷ್ಟಿ. ಮತ್ತು ಈ ಫೋಟಾನೇ ದ್ಯುತಿಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಕಲ ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲೆ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸಿದ್ದಾದರೆ ಆಗ ಅಲೆಯುದ್ದದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯೂ ಕೈದಾಗು ತ್ತದೆ. ಯಾವ ನೂತನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಇದರ ಸ್ಥಾನ ತುಂಬುತ್ತದೆ ? ಅದು ದ್ಯುತಿಶಕಲ ಶಕ್ತಿ ! ಅಲೆಯುದ್ದದ ಪದಾವಳಿಯಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿತವಾಗಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿಕಿರಣ ಶಕಲಸಿದ್ಧಾಂತದ ಹೇಳಿಕೆಗಳಾಗಿ ಭಾಷಾಂತರಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ :

ಅಲೆಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪದಾವಳಿ : ಏಕವರ್ಣೀ ಬೆಳಕಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಲೆಯುದ್ದವಿದೆ. ರೋಹಿತದ ಕೆಂಪು ಕೊನೆಯ ಅಲೆಯುದ್ದ ನೇರಿಳೆ ಕೊನೆಯದರ ಎರಡರಷ್ಟಿದೆ.	ಶಕಲಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪದಾವಳಿ : ಏಕವರ್ಣೀ ಬೆಳಕು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶಕ್ತಿಯ ಫೋಟಾನ್‌ಯುಕ್ತ ವಾಗಿದೆ. ರೋಹಿತದ ಕೆಂಪುಕೊನೆಯ ಫೋಟಾನ್‌ನ ಶಕ್ತಿ ನೇರಿಳೆ ಕೊನೆಯದರ ಅರ್ಧ ದಷ್ಟಿದೆ.

ಇಲ್ಲಿಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಮುಂದಿನಂತೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು : ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ವಿವರಿಸಬಹುದಾದ ಆದರೆ ಅಲೆಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ವಿವರಿಸಲಾಗದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿವೆ. ದ್ಯುತಿಪರಿಣಾಮ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಇತರ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳೂ ಉಂಟು. ಅಲೆಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ವಿವರಿಸಬಹುದಾದ ಆದರೆ ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ವಿವರಿಸಲಾಗದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿಬಂಧಕಗಳ ಸುತ್ತ ಬೆಳಕಿನ ಬಾಗುವಿಕೆ ಒಂದು ಪ್ರರೂಪೀ ನಿದರ್ಶನ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಬೆಳಕಿನ ಸರಳರೇಖೀಯ ಸಂಚರಣೆಯಂಥ (propagation) ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿವೆ. ಇವನ್ನು ಉಭಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಗಳಿಂದಲೂ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು.

ಹಾಗಾದರೆ ನಿಜಕ್ಕೂ ಬೆಳಕು ಎಂದರೇನು ? ಅದೊಂದು ಅಲೆಯೇ ? ಅಥವಾ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳ ವೃಷ್ಟಿಯೇ ? ಹಿಂದೊಮ್ಮೆ ಇದೇ ಮಾದರಿ ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಕಿದ್ದೆವು. ಬೆಳಕು ಒಂದು ಅಲೆಯೇ ? ಅಥವಾ ದ್ಯುತಿಕಣಗಳ ವೃಷ್ಟಿಯೇ ? ಆ ದಿನಗಳಂದು ಬೆಳಕಿನ ಕಣ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ನಿರಾಕರಿಸಿ, (ಬೆಳಕಿನ) ಸಮಸ್ತ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನೂ ಒಳ ಗೊಂಡಿದ್ದ ಅಲೆ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಲು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೂ

ಸಮರ್ಥನೆ ಇತ್ತು. ಆದರೆ ಸಮಸ್ಯೆ ಈಗ* ಅತಿಶಯ ಜಟಿಲವಾಗಿದೆ. ಈ ಎರಡು ಸಾಧ್ಯಪರಿಭಾಷೆಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಆಯ್ದು ಬೆಳಕಿನ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸುಸಂಗತ ವಿವರಣೆ ರೂಪಿಸುವ ಪ್ರಾಯಿಕತೆ ಶೂನ್ಯ ಎನಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಯಶಃ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನೂ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಇನ್ನೊಂದನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲೇಬೇಕೋ ಮಿಕ್ಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ಬೇಕಾದರೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೋ ಎಂದು ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಅಡಚಣೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ವಾಸ್ತವತೆ ಕುರಿತಂತೆ ಎರಡು ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧ ಚಿತ್ರಗಳಿವೆ. ಬಿಡಿಯಾಗಿ ಯಾವುದೂ ಬೆಳಕಿನ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ವಿವರಿಸಲಾರದು. ಆದರೆ ಇಡಿಯಾಗಿ ವಿವರಿಸುತ್ತವೆ !

ಈ ಎರಡು ಚಿತ್ರಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾದೀತು? ಬೆಳಕಿನ ಈ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿಭಿನ್ನ ದ್ವಿಮುಖಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಅರ್ಥವಿಸಬಲ್ಲೆವು? ಈ ನೂತನ ಕ್ಲಿಷ್ಟತೆಗೆ ವಿವರಣೆ ನೀಡುವುದು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಪುನಃ ನಾವೊಂದು ಮೂಲಭೂತ ಸಮಸ್ಯೆ ಎದುರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಬೆಳಕಿನ ಫೋಟಾನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸೋಣ, ಮತ್ತು ಇದರ ನೆರವಿನಿಂದ, ಅಲೆಸಿದ್ಧಾಂತ ಇಲ್ಲಿಯ ತನಕ ವಿವರಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ. ಇವೆರಡು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಮೊದಲ ನೋಟಕ್ಕೆ ಅಸಂಧೇಯವೆಂದು (irreconcilable) ತೋರಲು ಕಾರಣವಾಗುವ ತೊಡಕುಗಳಿಗೆ ಈ ತೆರನಾಗಿ ಒತ್ತು ಕೊಡುತ್ತೇವೆ.

ನಮಗೆ ನೆನಪಿದೆ. ಸೂಜಿರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಸರಿಯುವ ಏಕವರ್ಣೀ ಪ್ರಕಾಶ ದೂಲ ಬೆಳಕು-ಕತ್ತಲೆ ಉಂಗುರಗಳನ್ನು ಕೆಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅಲೆ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಅಲಕ್ಷಿಸಿ ಬೆಳಕಿನ ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ನೆರವಿನಿಂದ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಅರಿಯುವ ಬಗೆ ಏನು ? ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಫೋಟಾನ್ ಸರಿಯುತ್ತದೆ. ಫೋಟಾನ್ ಈ ರಂಧ್ರವನ್ನು ದಾಟಿದರೆ ತೆರೆ ಬೆಳಗುವುದೆಂದೂ ದಾಟದಿದ್ದರೆ ಬೆಳಗದೆಂದೂ (ಕಪ್ಪಗಿರುವುದೆಂದೂ) ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಬೆಳಕು-ಕತ್ತಲೆ ಉಂಗುರಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಇದನ್ನು ಈ ತೆರನಾಗಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಹುದು ; ಪ್ರಾಯಶಃ ರಂಧ್ರದ ಅಂಚು ಮತ್ತು ಫೋಟಾನ್ ನಡುವೆ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆ ಸಂಭವಿಸಿ ಇದು ವಿವರ್ತನ ಉಂಗುರಗಳ ಬಿಂಬನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಾಕ್ಯವನ್ನು ಒಂದು ವಿವರಣೆಯಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವೆಂಬುದು ಕಂಡಂತೆಯೇ ಇದೆ. ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಇದು ದ್ರವ್ಯದ ಮತ್ತು ಫೋಟಾನುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಸಂಭವಿಸುವ ವಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಮುಂದೆಂದಾದರೂ ಅರ್ಥವಿಸಲು ನೆರವಾಗುವ ಕಾರ್ಯಸೂಚಿಯನ್ನು ರೇಖಿಸುತ್ತದೆ, ಅಷ್ಟೆ.

* ಇನ್‌ಫೆಲ್ಡ್ ಪುನಸ್ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ೧೯೬೦ರ ಆವೃತ್ತಿ

ಆದರೆ ನಾವು ಈಗಾಗಲೇ ಚರ್ಚಿಸಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಹೂಟ ಈ ರಿಕ್ತ ಆಶಯವನ್ನೂ ಭಗ್ನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಸೂಜಿರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ. ಇವೆರಡರ ಮೂಲಕ ಅಡ್ಡಹಾಯುವ ಏಕವರ್ಣೀಪ್ರಕಾಶ, ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಕಪ್ಪು ಪಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಶಕಲಸಿದ್ಧಾಂತ ದೃಷ್ಟಿಕೋನ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಪರಿಣಾಮ ವನ್ನು ಹೇಗೆ ಅರ್ಥವಿಸಬೇಕು ? ಹೀಗೆ ವಾದಿಸಬಲ್ಲೆವು : ಈ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳ ಪೈಕಿ ಯಾವುದೇ ಒಂದರ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಫೋಟಾನ್ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕವರ್ಣೀಪ್ರಕಾಶದ ಒಂದು ಫೋಟಾನ್, ಪ್ರಾಥಮಿಕ ದ್ಯುತಿಕಣವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದೆಂದಾದಲ್ಲಿ, ಇದು ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಉಭಯ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ತೆರಳುವುದನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರೆವು. ಆದರೆ ಪರಿಣಾಮ ಮಾತ್ರ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಮೊದಲನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯಂತೆಯೇ ಇರತಕ್ಕದ್ದು : ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಕಪ್ಪು ಉಂಗುರಗಳು ಮೂಡಬೇಕು, ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಕಪ್ಪು ಪಟ್ಟೆಗಳು ಮೂಡತಕ್ಕದ್ದಲ್ಲ. ಇನ್ನೊಂದು ಸೂಜಿ ರಂಧ್ರದ ಉಪಸ್ಥಿತಿ ಈ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ವ್ಯತ್ಯಯಗೊಳಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ತಾನೇ ಸಾಧ್ಯವಾದೀತು ? ಪ್ರಾಯಶಃ ಮೇಲುನೋಟಕ್ಕೆ ವಿದಿತವಾಗುವಂತೆ, ಫೋಟಾನ್ ಅಡ್ಡದಾಟದ ರಂಧ್ರ, ಇದು ಸಾಕಷ್ಟು ಅಂತರದಲ್ಲಿದ್ದರೂ, ಉಂಗುರಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟೆಗಳಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಯಗೊಳಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅಭಿಜಾತ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿಯ ಕಣದಂತೆ ಫೋಟಾನ್ ವರ್ತಿಸಿದ್ದಾದರೆ, ಇದು ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದರ ಮೂಲಕ ಸಾಗಲೇಬೇಕು. ಆದರೆ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿವರ್ತನ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ನಿಜಕ್ಕೂ ಪರಿಗ್ರಹಣಾತೀತವೆಂದು ಭಾಸವಾಗುತ್ತವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ನಮ್ಮನ್ನು ನೂತನ ಭಾವನೆಗಳನ್ನೂ ನವ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನೂ ಸೃಷ್ಟಿಸುವತ್ತ ಮುನ್ನೂಕುತ್ತದೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಪದೇ ಪದೇ ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸುವ ವ್ಯಾಘಾತ ಭಿತ್ತಿಗಳ ಭೇದನೆಯೇ ಅವುಗಳ ಗುರಿ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಮಸ್ತ ಸಾರಭೂತ ಭಾವನೆಗಳೂ ವಾಸ್ತವತೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಬಗೆಗಿನ ಅರಿವು ಇವೆರಡರ ನಡುವಿನ ಸಂಘರ್ಷದಲ್ಲಿ ಮೈದಳೆದವುಗಳಾಗಿವೆ. (ಅನುವಾದ ಮುಗಿಯಿತು)

*　　*　　*

ಸಂದೇಹವೀ ಕೃತಿಯೊಳಿನ್ನಿಲ್ಲವೆಂದಲ್ಲ
ಇಂದು ನಂಬಿಹುದೆ ಮುಂದೆಂದುಮೆಂದಲ್ಲ
ಕುಂದು ತೋರ್ದಂದದನು ತಿದ್ದಿ ಕೊಳೆ ಮನಸುಂಟು
ಇಂದಿಗೀ ಮತವುಚಿತ ಮಂಕುತಿಮ್ಮ

೧೫. ಅಂದರಿಕಿ ವಂದನಮು

ಪ್ಲಾಂಕ್ : ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರವರ್ತಕ. ಇವರ ಪ್ರಕಾರ ವಿಕಿರಣದ (ಬೆಳಕಿನ) ಶಕಲ ಕೇವಲ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಗಣಿತ ನಿರ್ಮಿತಿ ; ಪ್ರಯೋಗ ಎದ್ದು ಕಾಣಿಸಿದ ವ್ಯಾಘಾತ

ನಿವಾರಣಾರ್ಥ ಹೂಡಿದ ಹೂಟ. ಆಧುನಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂವರು ಹರಿಕಾರರ ಪೈಕಿ ಪ್ರಥಮರು ಜೀವಿತಾವಧಿ. ೧೮೫೮-೧೯೪೭.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ : ಪ್ಲಾಂಕ್ ಕಟ್ಟಿದ ಗಣಿತಮಂಚಿಕೆ ಮೇಲೆ ನಿಂತು ಶಕಲಾಕಾಶದ ವಿಸ್ತಾರ ವೈವಿಧ್ಯಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೈದು ಬೆಳಕಿನ (ವಿಕಿರಣದ) ಶಕಲಕ್ಕೆ ಭೌತ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಇದೆಯೆಂದು ಸಾಧಿಸಿದ (ಆಧುನಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ) ದ್ವಿತೀಯ ಹರಿಕಾರ. ಜೀವಿತಾವಧಿ ೧೮೭೯-೧೯೫೫.

ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ಪ್ಲಾಂಕ್ ಎಂಥ ಉತ್ತುಂಗ ಸಂಶೋಧಕರೋ, ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿ ಅಂಥ ಉದಾರ ಚರಿತ ಕೂಡ. ಇವರ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ವಿಕಾಸವೊಂದು ಅವಿಚ್ಛಿನ ಆರೋಹೀರೇಖೆ— ಪಾರಂಪರಿಕ ಪ್ರಗತಿ. ಎಂದೇ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಇವರ ಆಗಮನ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಇವರ ಮಹಾಸಾಧನೆಯಾದ ಶಕಲಸಿದ್ಧಾಂತ ಮಾತ್ರ ಪೂರ್ತಿ ಅನಿರೀ ಕ್ಷಿತ : "ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಮಸ್ತ ಸಾರಭೂತ ಭಾವನೆಗಳೂ ವಾಸ್ತವತೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಬಗೆಗಿನ ಅರಿವು ಇವೆರಡರ ನಡುವಿನ ಸಂಘರ್ಷದಲ್ಲಿ ಮೈದಳೆದವುಗಳಾಗಿವೆ." (ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಉಕ್ತಿ, ಪುಟ ೮೮)

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್? ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳ ಬೃಹತ್ಪ್ರೃಷ್ಠ ಬೃಹಸ್ಪತಿಗಳ ಸಂಪರ್ಕ ವಿರದಿದ್ದ ಮತ್ತು ಸ್ವಂತ ಸುಪ್ತ ಪ್ರತಿಭಾವಿಕಸನದ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವ ಪೂರ್ವ ಸೂಚನೆ ಯನ್ನೂ ಮಿಡಿದಿರದಿದ್ದ ಅಜ್ಞಾತ ಅಪ್ರಸಿದ್ಧ ಅನಾಮಧೇಯ ವ್ಯಕ್ತಿ : ಸ್ವಿಟ್ಸರ್ಲೆಂಡಿ ನಲ್ಲಿಯ ಏಕಸ್ವ ಕಚೇರಿಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಹಾಯಕ (೧೯೦೦ರ ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ). ಇಂಥ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಪ್ರಖರ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಆವಾಹಿಸಿದವರು ಪ್ಲಾಂಕ್. ಮಹತ್ತನ್ನು ಮಹತ್ತು ಮಾತ್ರ ಗುರುತಿಸಿ ಮಣಿದು ಗೌರವಿಸಬಲ್ಲದು.

ಪ್ಲಾಂಕ್ ಕುರಿತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಕಾಲದಿಂದ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಮಿಡಿದ ನುಡಿಗಳು : ೧೯೦೦. "ಜ್ಞಾನದ ಈ ನೂತನ ಪ್ರಕಾರಕ್ಕೆ (ಶಕಲಸಿದ್ಧಾಂತ) ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಬುನಾದಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲು ನಾನು ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೆಲ್ಲವೂ ವಿಫಲವಾದುವು. ನನ್ನ ಕಾಲಕೆಳಗಿನ ನೆಲವನ್ನೇ ಕಿತ್ತೆಸೆಯಲಾಯಿತೋ ಭದ್ರ ಅಸ್ತಿಭಾರ ಎಲ್ಲಿಯೂ ಇಲ್ಲವೋ ಎನ್ನುವ ಸನ್ನಿವೇಶ."

೧೯೧೩. "ಪ್ಲಾಂಕ್‌ರ ಕೃತಿ (ಶಕಲಸಿದ್ಧಾಂತ) ಪರಮೋತ್ತೇಜನಕಾರಿ ಆಗಿರುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನೇ ಹಂದಾಡಿಸಿಬಿಡುತ್ತದೆ ಕೂಡ."

೧೯೩೮. ಪ್ಲಾಂಕ್ ಬರೆದ ಗ್ರಂಥಕ್ಕೆ ಮುನ್ನುಡಿ : "ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಪ್ಲಾಂಕ್‌ರನ್ನು ನಾನು ಲೋಕಕ್ಕೆ ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತೇನೆಂಬ ಭಾವನೆಯೇ ಧಾರ್ಷ್ಟ್ಯದ ಸಿಲವಾದೀತು. ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಆವಿಷ್ಕರ್ತೃವಾದ ಈ ನಕ್ಷತ್ರ ಸ್ವಯಂಪ್ರಭೆಯಿಂದಲೇ ಮಿನುಗಬಲ್ಲದು. ಇದು ಯಾವುದೇ ಕ್ಷೀಣ ಪ್ರಭೆಯ ಕಾಯದ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಶೋಭಿಸ ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ."

೧೯೪೭. ಪ್ಲಾಂಕ್ ಬರ್ಲಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಡಿದರು. ಆಗ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ದೂರದ ಪ್ರಿನ್‌ಸ್ಟನ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದರು. ೧೯೪೮ರಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅರ್ಪಿಸಿದ ನುಡಿನಮನ : "ಉನ್ನತ ಸೃಜನಶೀಲ ಚಿಂತನೆಯಿಂದ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ಅನುಗ್ರಹಿಸುವ ಯೋಗ ಒದಗಿದಂಥ ಮಹಾನುಭಾವನಿಗೆ ಭವಿಷ್ಯ ಪೀಳಿಗೆಯ ಪ್ರಶಂಸೆ ಅನಗತ್ಯ. ಆತನ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಸಿದ್ಧಿಯೇ ಆತನಿಗೆ ಅಧಿಕತರ ವರಪ್ರದಾನಿಸಿರು ್ತದೆ. ಹೀಗಿದ್ದರೂ ಸತ್ಯ ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನ ಇವುಗಳ ಸಲುವಾಗಿ ಹೆಣಗುವವರ ಸಮಸ್ತ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳೂ ಇಂದು ಇಲ್ಲಿಗೆ ಭೂಮಂಡಲದ ನಾಲ್ಕೂ ಮೂಲೆಗಳಿಂದ ಬಂದು ನೆರೆದಿರುವರೆಂಬುದು ಅಭಿಮಾನದ ಸಂಗತಿ. ನಿಜಕ್ಕೂ ಇದು ಹೀಗೆಯೇ ಆಗಬೇಕಾದದ್ದು. ಚಿಂತಾಕ್ರಾಂತ ಮತ್ತು ಭಯಗ್ರಸ್ತ ಜನರ ಶಿರಗಳ ಮೇಲೆ ರಾಜಕೀಯ ಈರ್ಷ್ಯೆ ಮತ್ತು ಪಾಶವೀಬಲ ಕರವಾಲಗಳಂತೆ ನೇಲು ತ್ತಿರುವ ಈ ದಿನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸತ್ಯದ ಆದರ್ಶಶೋಧನೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಒಂದಿಷ್ಟೂ ಮಸುಳದಂತೆ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿ ಈ ಪ್ರತಿ ನಿಧಿಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ್ದಾರೆ. ಎಲ್ಲ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಎಲ್ಲ ನೆಲೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಸದಾ ಒಂದುಗೂಡಿಸುವ ಈ ಆದರ್ಶ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಪ್ಲಾಂಕ್‌ರಲ್ಲಿ ಅಸದೃಶ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆ ಸಹಿತ ಮೂರ್ತೀಭವಿಸಿತ್ತು. ದ್ರವ್ಯದ ಪರಮಾಣವಿಕ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಗ್ರೀಕರ ಕಾಲದಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಹತ್ತೊಂಬತ್ತ ನೆಯ ಶತಮಾನದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಉನ್ನತ ದರ್ಜೆಯ ಸಂಭಾ ವ್ಯತೆಗೆ—ಅಂದರೆ ನಿಸರ್ಗದ ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿ ಪರಮಾಣವಿಕವಾಗಿಯೇ ಇರತಕ್ಕದ್ದು ಎಂಬ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ—ಏರಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಇತರ ಅಭಿಗೃಹೀತಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸದೇ ಪರ ಮಾಣುಗಳ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ನಿರ್ಧರಣೆಯನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಮೊತ್ತಮೊದಲಿಗೆ ಸಾಧಿಸಿದ್ದು ಪ್ಲಾಂಕ್-ವಿಕಿರಣನಿಯಮ. ಇಷ್ಟೂ ಅಲ್ಲದೆ ಪ್ಲಾಂಕ್, ದ್ರವ್ಯದ ಪರಮಾಣವಿಕ ರಚನೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸಹ ಸದೃಶ ರಚನೆ ಇದೆ, ಇದು ವಿಶ್ವನಿಯತಾಂಕ hನಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಸಕಾರಣ ವಾಗಿ ರುಜುವಾತಿಸಿದರು. hನ್ನು ಪ್ರವೇಶಗೊಳಿಸಿ ದವರೇ ಅವರು. ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಇಪ ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋ ಧನೆಗೆ ಭದ್ರ ಬುನಾದಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದುದ , ಜೊತೆಗೆ ಅಂದಿನಿಂದಲೂ ಇದರ ಅಭಿವರ್ಧನೆ ಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಪ್ರಭಾವಿಸುತ್ತ ಬಂದಿದೆ. ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾಗಿರ ದಿದ್ದರೆ ಅಣುಪರಮಾಣುಗಳ ಒಂದು ಕಾರ್ಯಶೀಲ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮಂಡಿಸಲಾಗು ತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ, ಅಂತೆಯೇ ಅವುಗಳ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಗಳನ್ನು ಕೂಡ. ಅಲ್ಲದೇ ಇದು ಅಭಿಜಾತ ಬಲ- ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದ್ಗತಿ-ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಸಮಗ್ರ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನೇ ಛಿನ್ನವಿಚ್ಛಿನ್ನಗೊಳಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಹೊಸ ಹೊಣೆ ವಿಧಿಸಿದೆ : ಸಮಸ್ತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯವಾಗುವ ನೂತನ ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ತಳಹದಿಯ ಶೋಧನೆ. ಅತ್ಯಂತ ಗಮನಾರ್ಹ ಲಾಭಗಳೇನೋ ಆಂಶಿಕವಾಗಿ ಗಳಿಕೆಯಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ತೃಪ್ತಿಕರ ಪರಿಹಾರವಿನ್ನೂ ಲಭಿಸಿಲ್ಲ. ಈ ಮಾನವಮೇರುವಿಗೆ ಅಮೆರಿಕನ್ ಅಕಾಡೆಮಿ

ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್ ತನ್ನ ಗೌರವಾಂಜಲಿ ಅರ್ಪಿಸುತ್ತ ಶುದ್ಧ ಜ್ಞಾನಕ್ಕಾಗಿ ಮುಕ್ತ ಸಂಶೋಧನೆ ಸದಾ ಅಬಾಧಿತವಾಗಿಯೂ ಅಪೀಡಿತವಾಗಿಯೂ ನಡೆಯುವುದೆಂಬ ತನ್ನ ಆಶಯವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತದೆ."

ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಪ್ಲಾಂಕ್‌ರಿಗೆ ವಯಸ್ಸು ಅರುವತ್ತು ತುಂಬಿದಾಗ, ೧೯೧೮, ಬರ್ಲಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಅವರನ್ನು ಸನ್ಮಾನಿಸಲಾಯಿತು. ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ "ಸಂಶೋಧನೆಯ ತತ್ತ್ವಗಳು" ಎಂಬ ವಿಷಯ ಕುರಿತು ಭಾಷಣವಿತ್ತರು (ಅನುವಾದ):

* * *

ವಿಜ್ಞಾನ ದೇವಾಲಯದೊಳಗಿನ ಮಂದಿರಗಳು ಅಸಂಖ್ಯ. ನಿಜಕ್ಕೂ ಇಲ್ಲಿ ನೆಲಸಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ವಿವಿಧ. ಅಂತೆಯೇ ಅವರನ್ನು ಇಲ್ಲಿಗೆ ಮುನ್ನಡೆಸಿರುವ ಉದ್ದೇಶಗಳು ಕೂಡ. ತಮ್ಮ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ ಬಗೆಗಿನ ಅಭಿಮಾನಪ್ರಜ್ಞೆಯಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ವರಿಸುವವರು ಬಲುಮಂದಿ. ವಿಜ್ಞಾನ ಇವರ ವಿಶೇಷ ಕ್ರೀಡೆ. ಇಲ್ಲಿ ಇವರು ಸ್ಪಷ್ಟ ಅನುಭವವನ್ನೂ ತಮ್ಮ ಆಶೋತ್ತರಗಳ ಈಡೇರಿಕೆಯನ್ನೂ ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೇವಲ ಲೌಕಿಕ ಪ್ರಯೋಜನಗಳ ಸಲುವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಮಿದುಳ ನಿರ್ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಈ ಪವಿತ್ರ ಪೀಠಕ್ಕೆ ಸಮರ್ಪಿಸಿರುವ ಅನೇಕರನ್ನೂ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಈಗ, ದೇವದೂತನೊಬ್ಬ ಬಂದು ಈ ಎರಡೂ ವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದವರನ್ನು ದೇವಾಲಯದಿಂದ ಉಚ್ಚಾಟಿಸಿದುದಾದರೆ ಇಲ್ಲಿಯ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿದಾಗಿ ಇಳಿಯುವುದು ಖರೆ. ಇಂತಿದ್ದರೂ ಇಲ್ಲಿ ವರ್ತಮಾನ ಮತ್ತು ಗತಕಾಲಗಳ ಕೆಲಮಂದಿ ಉಳಿದೇ ಇರುತ್ತಾರೆ. ನಮ್ಮ ಪ್ಲಾಂಕ್ ಇವರಲ್ಲೊಬ್ಬರು. ಎಂದೇ ಅವರ ಬಗೆಗೆ ನಮ್ಮ ಆದರ.

ಇದೀಗ ತಾನೇ ನಾವು ತುಸು ಲಘು ಹೃದಯಿಗಳಾಗಿ ಅನೇಕ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು —ವಿಜ್ಞಾನದೇವಾಲಯ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ, ಪ್ರಾಯಶಃ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಕಾರಣರಾದವರಿವರು—ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಾದರೂ ಹೊರತಳ್ಳಿದ್ದೇವೆ ಎಂಬುದರ ಅರಿವು ನನಗುಂಟು. ಅಲ್ಲದೇ ಯಾರನ್ನು ತಳ್ಳಬೇಕು, ಯಾರನ್ನು ಉಳಿಯಗೊಡಬೇಕು ಎಂಬ ನಿರ್ಧಾರ ತಳೆಯುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ದೇವದೂತ ಇಲ್ಲೊಂದು ಮುಜುಗರ ಎದುರಿಸುವುದೂ ನಿಜ. ಆದರೆ ಒಂದು ಸಂಗತಿ ನನಗೆ ಖಾತ್ರಿ ಗೊತ್ತಿದೆ : ಇದೀಗ ತಾನೇ ನಾವು ಉಚ್ಚಾಟಿಸಿದ ಬಗೆಗಳವರು ಮಾತ್ರವೇ ಅಲ್ಲಿದ್ದುದಾಗಿದ್ದರೆ (ಅಂದರೆ ಬೇರೆ ಯಾವ ಬಗೆಗಳವರೂ ಇರಲಿಲ್ಲವಾಗಿದ್ದರೆ) ಈ ದೇವಾಲಯವೆಂದೂ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ—ಹಂಬುಗಳು ಮಾತ್ರವೇ ಹಬ್ಬಿರುವಲ್ಲಿ ಅಡವಿ ಹಸುರೊತ್ತೆಯದು ಹೇಗೋ ಹಾಗೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಈ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಮನುಷ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಯಾವ ವಲಯವೂ ಒಪ್ಪಿಗೆ ; ಇವರು ಏನಾಗುವರು—ಎಂಜಿನಿಯರುಗಳು, ಅಧಿಕಾರಿಗಳು, ವಣಿಕರು ಅಥವಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು—ಎಂಬುದು ಸನ್ನಿವೇಶಾವಲಂಬಿಯಾಗಿದೆ. ದೇವದೂತನ ಕೃಪೆಗೆ ಪಾತ್ರರಾದವರ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ದೃಷ್ಟಿ ಹಾಯಿಸೋಣ. ಇವರ ಪೈಕಿ ಹೆಚ್ಚಿನವರು ತುಸು ವಿಚಿತ್ರ, ಅಸಂವಹನಶೀಲ ಒಂಟಿ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು.

ಒಬ್ಬನಂತಿಲ್ಲ ಇನ್ನೊಬ್ಬ. ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ವೈಲಕ್ಷಣ್ಯಗಳು ಇವರಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿದ್ದರೂ ತಿರಸ್ಕೃತರಿಗಿಂತ ಮಾತ್ರ ಇವರು ವಿಭಿನ್ನ. ದೇವಾಲಯಕ್ಕೆ ಇವರನ್ನು ಆವಾಹಿಸಿದ್ದು ಯಾವುದು, ಅಥವಾ ಏನು ? ಇದೊಂದು ಜಟಿಲ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಯಾವ ಒಂಟಿ ಉತ್ತರವೂ ಇದಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರ ಅಲ್ಲ. ಜನರಿಗೆ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿಯ ಕಷ್ಟ ಕಾರ್ಪಣ್ಯಗಳಿಂದ, ನೀರಸ ಯಾಂತ್ರಿಕತೆಯಿಂದ, ಮತ್ತು ಸ್ವತಃ ತಮ್ಮಲ್ಲೇ ಸದಾ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಆಸೆ ಅಭೀಪ್ಸೆಗಳ ಸಂಕೋಲೆಗಳಿಂದ ತಾವು ಮುಕ್ತರಾಗಬೇಕೆಂಬ ಚಡಪಡಿಕೆಯೇ ಅವರು ಕಲೆ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಗಳತ್ತ ಹೊರಳುವುದರ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಬಲಿಷ್ಠ ಪ್ರೇರಣೆಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಎಂಬ ಶೋಪೆನ್‌ಹೌರ್ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಅನುಮೋದಿಸುತ್ತೇನೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಂವೇದನಶೀಲ ವ್ಯಕ್ತಿ ಖಾಸಗಿ ಬದುಕಿನಿಂದ ಜ್ಞೇಯನಿಷ್ಠ(objective)ಅರಿವು ಮತ್ತು ಚಿಂತನೆಯ ಜಗತ್ತಿಗೆ ವಿಮೋಚಿತನಾಗಲು ತಹತಹಿಸುತ್ತಿರುವನು. ನಗರದ ಗಲಭೆಗೊಂದಲ ಇಕ್ಕಟ್ಟು ಪರಿಸರಗಳಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಂಡು ಉನ್ನತ ಪರ್ವತಗಳ ಭವ್ಯ ನೀರವತೆಗೆ ಜಿಗಿದು, ಅಲ್ಲಿಯ ನಿಶ್ಚಲ ಪರಿಶುಭ್ರ ವಾಯುವಿನ ನೇರ ದೃಷ್ಟಿ ಚಾಚಿ, ಮೇಲು ನೋಟಕ್ಕೆ ಅನಂತಕಾಲದ ಸಲುವಾಗಿ ಕಡೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿದೆಯೋ ಎಂದು ಭಾಸವಾಗುವ ಆ ಚಿರಶಾಂತ ವಿಸ್ತಾರಗಳನ್ನು ನಲ್ಮೆಯಿಂದ ಸರ್ವೇಕ್ಷಿಸಲು ಬಯಸುವ ನಗರನಿವಾಸಿಯ ಅದಮ್ಯ ಹಂಬಲದ ಜೊತೆ ಈ ತಹತಹವನ್ನು ಹೋಲಿಸಬಹುದು.

ಈ ನೇತ್ಯರ್ಥಕ (ಋಣಾತ್ಮಕ) ಮೌಲ್ಯದ ಜೊತೆ ಒಂದು ಇತ್ಯರ್ಥಕ (ಧನಾತ್ಮಕ) ಮೌಲ್ಯವೂ ಸಂಲಗ್ನಗೊಂಡಿದೆ. ಮಾನವ ತನಗೆ ತೃಪ್ತಿಕರವೆನ್ನಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದ ಒಂದು ಸರಳೀಕೃತ ಮತ್ತು ಬುದ್ಧಿಗಮ್ಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸ್ವಂತಕ್ಕಾಗಿ ಕುಂಚಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾನೆ. ಬಳಿಕ ಆತ ತನ್ನ ಸ್ವನಿರ್ಮಿತಿಯಾದ ಈ ಜಗತ್ತನ್ನು (ಅಂದರೆ ಚಿತ್ರವನ್ನು) ತನ್ನ ಅನುಭವಪ್ರಪಂಚದೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ, ವಿಶ್ವ ವನ್ನು ಅರ್ಥವಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಎದುರಾಗುವ ತೊಡಕನ್ನು ತೊಡೆದುಹಾಕಲು ಮುಂದಾಗು ತ್ತಾನೆ. ಒಬ್ಬ ತೈಲಚಿತ್ರಕಾರ, ಕವಿ, ಊಹನಾತ್ಮಕ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರವಿದ ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನೂ ತನ್ನದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡುವುದು ಇದನ್ನೇ. ವೈಯಕ್ತಿಕ ಅನುಭವದ ಇಕ್ಕಟ್ಟು ಮಡುವಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣಲಾಗದ ಶಾಂತಿ ಸುರಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಅರಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನೂ ಮೇಲಿನಂತೆ ವಿಶ್ವವನ್ನೂ ತಾನು ರಚಿಸಿರುವ ಇದರ ನಿರ್ಮಿತಿಯಾದ ಜಗತ್ತನ್ನೂ ತನ್ನ ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಜೀವನದ ಆನಿಕೆಯಾಗಿ ಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ.

ಇವೆಲ್ಲ ಸಾಧ್ಯ ಚಿತ್ರಗಳ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಮಂಡಿಸುವ ವಿಶ್ವಚಿತ್ರದ ನೆಲೆ ಏನು ? ಸಂಬಂಧಗಳ ವರ್ಣನೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಚಿತ್ರ, ಗಣಿತಭಾಷೆಯ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಕೊಡಬಹುದಾದ ಕಠಿಣ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯ ಗರಿಷ್ಠ ಸಾಧ್ಯ ಶಿಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ವಿಷಯದ ಆಯ್ಕೆ ಕುರಿತಂತೆ, ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾಗಿ ತನ್ನ ಪರಿಮಿತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು

ಅತ್ಯಗತ್ಯ : ನಮ್ಮ ಅನುಭವಪ್ರಾಂತದೊಳಗೆ ತರಬಹುದಾದ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ಘಟನೆಗಳ ನಿರೂಪಣೆಯಲ್ಲೇ ಆತ ತೃಪ್ತನಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನಷ್ಟು ಸಂಕೀರ್ಣ ದರ್ಜೆಯ ಘಟನೆಗಳನ್ನು, ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವ ನಮ್ರರು ನಿಖರತೆ ಮತ್ತು ತಾರ್ಕಿಕ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆ ಸಹಿತ, ಪುನಾರಚಿಸುವುದು ಮಾನವಬುದ್ಧಿಯ ಅಳವಿಗೆ ಮೀರಿದ ಸಾಹಸ. ಪರಮೋತ್ಕೃಷ್ಟ ಪರಿಶುದ್ಧತೆ, ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಮತ್ತು ಖಚಿತತೆ ಸಾಧಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆ ಐದುವುದನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ, ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮತರವೂ ಸಂಕೀರ್ಣತರವೂ ಆಗಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ಅಧೀರತೆ ಅಳುಕಿನಿಂದ ವರ್ಜಿಸಿ ಕೇವಲ ಈ ಕಿರಿತುಣುಕನ್ನು ಆಮೂಲಾಗ್ರ ಅರಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಆಕರ್ಷಣೆಯಾದರೂ ಏನು ? ಇಂಥ ಒಂದು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಯತ್ನದ ಫಲಕ್ಕೆ ವಿಶ್ವಸಿದ್ಧಾಂತವೆಂಬ ಪ್ರೌಢನಾಮ ನೀಡಿರುವುದು ಉಚಿತವೇ ?

ಈ ನಾಮಕರಣ ಸಮರ್ಥನೀಯವೆಂದು ನಂಬಿದ್ದೇನೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂರಚನೆಗೆ ಆಧಾರವಾಗಿರುವ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ನಿಯಮಗಳು, ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನ ಯಾವ ಬಗೆಯದೇ ಇರಲಿ, ಅದನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಸಾಧುವೆಂಬುದು ಸ್ವತಸ್ಸಿದ್ಧ. ಇವುಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಜೀವವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕೂಡ—ಅಂದರೆ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು—ಶುದ್ಧ ನಿಗಮನದ (deduction) ಮೂಲಕ, ಇಂಥ ನಿಗಮನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮಾನವಮತಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅತಿಶಯವಾಗಿ ಮೀರಿರದಿದ್ದರೆ, ಪಡೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಎಂದೇ ತನ್ನ ಜಗತ್ತು ಕುರಿತಂತೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸುವುದು ಒಂದು ಮೂಲಭೂತ ತತ್ತ್ವವೇನೂ ಅಲ್ಲ.

ಶುದ್ಧ ನಿಗಮನದಿಂದ ಜಗತ್ತನ್ನು ರಚಿಸಲು ನೆರವಾಗುವ ಆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ನಿಯಮಗಳ ಉದ್ಧರಣೆಯೇ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಪರಮೋನ್ನತ ಕಾಯಕ. ಈ ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ನಮ್ಮನ್ನು ಒಯ್ಯುವ ತಾರ್ಕಿಕ ಪಥವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಅನುಭವದ ಸಹೃದಯ ಅರಿವಿನ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿರುವ ಅಂತರ್ಬೋಧೆ (intuition) ಮಾತ್ರ ಅವನ್ನು ತಲಪಬಲ್ಲದು. ಇಂಥ ಒಂದು ವಿಧಾನವೈಜ್ಞಾನಿಕಾನಿಶ್ಚಿತತೆಯಲ್ಲಿ (methodological uncertainty) ಅಸಂಖ್ಯ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿದ್ದು ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಸಮ ಸಮರ್ಥನೀಯವಾಗಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಒಬ್ಬಾತ ಯೋಚಿಸಬಹುದು. ಈ ತೆರನಾದ ಒಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಸರಿ ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನಾವು ಯಾವುದೇ ನಿಶ್ಚಿತ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ, ಸಮಸ್ತ ರಚನೆಗಳ ಪೈಕಿ, ಒಂದೇ ಒಂದು ಇತರ ಎಲ್ಲವುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ನಿರ್ಣಾಯಕವಾಗಿ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಎಂದು ಸದಾ ರುಜುವಾತಾಗಿದೆ. ಈ ವಿಷಯ ಕುರಿತು ನಿಜಕ್ಕೂ ಗಹನವಾಗಿ ಚಿಂತಿಸಿದವರು ಯಾರೂ—ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ತತ್ತ್ವಗಳಿಗೆ ನಡುವೆ ಯಾವುದೇ ತಾರ್ಕಿಕ ಸೇತು ಇಲ್ಲವೆಂಬ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿಯೂ— ವಿದ್ಯಮಾನ

ಗಳ ಪ್ರಪಂಚವೇ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಏಕೈಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ನಿರಾಕರಿಸಲಾರರು. ಇದನ್ನೇ ಲೈಬ್‌ನಿಟ್ಜ಼್ ಅಷ್ಟೊಂದು ಸುಂದರವಾಗಿ "ಪೂರ್ವಸ್ಥಾಪಿತ ಸಾಂಗತ್ಯ" (pre-established harmony) ಎಂದು ವಿವರಿಸಿರು ವುದು. ಜ್ಞಾನಮೀಮಾಂಸಕರು ಈ ಸಂಗತಿಯತ್ತ ತಕ್ಕಷ್ಟು ಲಕ್ಷ್ಯ ಹರಿಸುತ್ತಿಲ್ಲವೆಂದು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪದೇ ಪದೇ ಅ 'ರನ್ನು ದೂರುವುದುಂಟು. ಮ್ಯಾಕ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಂಕ್ ನಡುವೆ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಎದ್ದ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯದ ಮೂಲಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆಯೆಂದು ನನಗೆ ಅನ್ನಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ಲಾಂಕ್, ನಮಗೆ ತೋರುವಂತೆ, ಅಧಿಕ ಸ್ವೀಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಸುಲಭ ಗಮ್ಯ ಗುರಿಗಳತ್ತ ವಿಚಲನೆಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸಿ, ವರ್ತಮಾನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅತ್ಯಂತ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ, ಹಿಂಗದ ಸಹನೆ ಮತ್ತು ಫಲಸಹಿತ, ತಮ್ಮನ್ನು ತಾವೇ ಅರ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಪೂರ್ವಸ್ಥಾಪಿತ ಸಾಂಗತ್ಯವನ್ನು ಆಲೋಕಿಸಬೇಕೆಂಬ ಉತ್ಕಟತೆಯೇ ಈ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯ ಸೆಲೆ. ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ಪ್ಲಾಂಕ್‌ರ ಈ ನಿಲವಿನ ಕಾರಣವನ್ನು ಇವರ ಅಸಾಧಾರಣ ಮನಃಸ್ಥೈರ್ಯ ಮತ್ತು ಶಿಸ್ತಿನಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರುವುದು ಅನೇಕ ಬಾರಿ ನನ್ನ ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ಬಂದಿದೆ—ಇದು ಸರಿಯಲ್ಲವೆಂದು ನನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಈ ತೆರನಾದ ಕಾಯಕ ಸಲ್ಲಿಸಲು ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಪ್ರೇರಣೆ ಊಡುವ ಮನಃಸ್ಥಿತಿ ಧಾರ್ಮಿಕ ಯಾಜಕನ ಅಥವಾ ಉತ್ಕಟ ಪ್ರೇಮಿಯ ಮನಃಸ್ಥಿತಿಗೆ ಸದೃಶ ವಾದದ್ದು. ದೈನಂದಿನ ಪ್ರಯತ್ನ ಉದ್ಭವಿಸುವುದು ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದ್ದೇಶ ಇಲ್ಲವೇ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಿಂದ ಅಲ್ಲ, ಬದಲು, ನೇರವಾಗಿ ಹೃದಯದಿಂದ. ಅಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿದ್ದಾರೆ ನಮ್ಮ ಪ್ರೀತಿಯ ಪ್ಲಾಂಕ್, ಇಲ್ಲಿ ನಾನು ಈ ಡಯಾಜಿನಸ್-ಲಾಂದ್ರ ಹಿಡಿದು ಬಾಲಿಶವಾಗಿ ಹುಡುಕಾಟವಾಡುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡು ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವು ನಗುಸೂಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಬಗೆಗಿನ ನಮ್ಮ ಗೌರವ ಕುರಿತಂತೆ ಎಳೆ ಎಳೆಯಾಗಿ ಬಿಡಿಸಿ ಹೇಳುವ ಯಾವ ವಿವರಣೆಯೂ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನ ಕುರಿತ ಅವರ ಪ್ರೇಮ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಅವರ ಹಾದಿಯನ್ನು ಬೆಳಗುತ್ತಿದ್ದು ಇಂದಿನ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿಯ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಯ—ಸ್ವತಃ ಇವರೇ ಇದನ್ನು ಒಡ್ಡಿ ಬಿಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ದೇಣಿಗೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ್ದಾರೆ—ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಕರೆದೊಯ್ಯಲಿ, ಶಕಲಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ಗತಿ- ಮತ್ತು ಬಲ-ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಜೊತೆ ಏಕತಾರ್ಕಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗಿಸು ವುದು ಇವರಿಗೆ ಕೈಗೂಡಲಿ. (ಅನುವಾದ ಮುಗಿಯಿತು)

* * *

ಎಂದರೋ ಮಹಾನುಭಾವಲು ಅಂದರಿಕಿ ವಂದನಮು !

೧೬. ಪೇಯ್ಸ್ ಕಂಡರಿಸಿದ ತ್ರಿಮೂರ್ತಿಗಳು

ಆದರೆ—

ಪ್ಲಾಂಕ್ ಹಡೆದ ಶಿಶು ಶಕಲವಿಜ್ಞಾನ ಒಂಟಿ ಕೂಸು ! ಸಮಕಾಲೀನ ಘನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಂಭೀರ ಲಕ್ಷ್ಯ ಅಥವಾ ಕೃಪಾಕಟಾಕ್ಷ ಇದರತ್ತ ಹೊರಳಲಿಲ್ಲ. ಎಂದೇ ನ್ಯೂನಪೋಷಣೆಯಿಂದ ದುರ್ಬಲವಾಗುತ್ತಿದೆಯೋ ಎಂಬ ಆತಂಕ ಆರಂಭದ ದಿನಗಳಂದು—೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮೊದಲ ದಶಕ—ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು. ವಿಜ್ಞಾನ ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ ಈ ದಿವ್ಯ ಅವಜ್ಞೆಗೆ ಕಾರಣವೇನು ? ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಖುದ್ದು ಪ್ಲಾಂಕ್‌ರೇ ಬರೆದ ಉತ್ತರ ಪುಟ ೭೪ರಲ್ಲಿದೆ—ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ಪ್ಲಾಂಕ್ ಅದರಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವ ಹೊಸ ಪೀಳಿಗೆಯ ಅಧ್ವರ್ಯುಗಳು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್ (೧೮೮೫-೧೯೬೨). ವಯೋಮಾನಾನುಸಾರ ಪ್ಲಾಂಕ್ (ಜನನ ೧೮೫೮) ಹಿರಿಯರು, ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ (೧೮೭೯) ನಡುವರು, ಬೋರ್ (೧೮೮೫) ಕಿರಿಯರು. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಪುರುಷರಾಗಿ ಮತ್ತು ಮಾನವಮೇರುಗಳಾಗಿ ಸಮಭುಜರು. ಈ ಸಮಕಾಲೀನ ಮತ್ತು ಏಕವಿಷಯಕ ಉತ್ತುಂಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪಂಕ್ತಿಸಲಾರೆವು. ಆಧುನಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ—ಅಂದರೆ ನ್ಯೂಟನ್- ಪ್ರಣೀತ ಅಭಿಜಾತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಮುಂದಿನ ಮಜಲು—ಪ್ರವರ್ತಕ ತ್ರಿಮೂರ್ತಿ ಗಳಿವರು.

ಅಬ್ರಾಹಾಮ್ ಪೇಯ್ಸ್ (೧೯೧೮) ಸ್ವತಃ ಸಂಶೋಧಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ, ಬೋರ್‌ರ ಶಿಷ್ಯ, ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಬೋರ್ ಇವರ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆಗಳನ್ನು ಮನೋಜ್ಞವಾಗಿ ಕುಂಚಿಸಿರುವ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಲೇಖಕ. ಇವರು ನೀಡಿರುವ ವಿವರಣೆ ಮಹಾಮತಿಗಳ ವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ಅಂತರಕ್ರಿಯೆ ಕುರಿತ ಅದ್ಭುತ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ. ಆ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಓದುವ ಮೊದಲು ಒಂದು ಸಂಗತಿ ಅರಿತಿರುವುದು ಅಗತ್ಯ :

ಪ್ಲಾಂಕ್, ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಬಾರ್ನ್ (೧೮೮೨-೧೯೭೦) ಮೂವರೂ ಜನ್ಮತಃ ಜರ್ಮನಿಯ ರಾಷ್ಟ್ರಕರು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಬಾರ್ನ್ ಯಹೂದ್ಯರು ಕೂಡ. ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೇಣ ಭುಗಿಲೇಳುತ್ತಿದ್ದ ಯಹೂದ್ಯ ದ್ವೇಷಾಗ್ನಿಯ ಜ್ವಾಲಾಜಿಹ್ವೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರನ್ನು ಇವರ ಶಾಲಾದಿನಗಳಂದೇ ನೆಕ್ಕುತ್ತಿತ್ತು. ಎಂದೇ ಇವರು ಜರ್ಮನ್ ರಾಷ್ಟ್ರಕತ್ವ ತ್ಯಜಿಸಿ ಸ್ವಿಸ್ ರಾಷ್ಟ್ರಕರಾದರು (೧೯೦೧). ಬಾರ್ನ್ ಆದರೋ ೧೯೩೦ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಹಿಟ್ಲರ್‌ಶಾಹಿ ಛೂಬಿಟ್ಟ ಯಹೂದ್ಯಹನನ ಮತ್ತು ದಹನದ ವೇಳೆ ಗ್ರೇಟ್ ಬ್ರಿಟನ್‌ಗೆ ವಲಸೆ ತೆರಳಿ ಆ ದೇಶದ ರಾಷ್ಟ್ರಕರಾದರು (೧೯೩೯). ಬೋರ್ ಡೆನ್ಮಾರ್ಕ್ ದೇಶದ ಪ್ರಜೆ. ಇವರೂ ಯಹೂದ್ಯಕುಲಜರೇ. ಇನ್ನು ಮುಂದೆ (ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಕೊನೆವರೆಗೆ) ಪೇಯ್ಸ್ ಉವಾಚ (ಅನುವಾದ) :

* * *

ಭೂಮಿಕೆಯನ್ನು ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಮೊದಲಿಗೆ ನಾನು ಕಾಲಮಾನದಲ್ಲಿ

ದೂರ ದೂರ ಹರಡಿರುವ ಮೂರು ಆಖ್ಯಾನಕಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಬಾರ್ನ್ ಎಂಬವರು ಬೋರ್-ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಪೀಳಿಗೆಯ ಒಬ್ಬ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಇವರು ೧೯೩೨ರಲ್ಲಿ ಗಟಿಂಗೆನ್ ಅಕಾಡಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್‌ಗೆ ಪತ್ರಸಲ್ಲಿಸಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಬೋರ್ ಉಭಯರನ್ನೂ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ವಿದೇಶೀ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ ನಾಮಕರಿಸಬೇಕೆಂಬ ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ ಮಂಡಿಸಿದರು. ಬೋರ್‌ರನ್ನು ಶಿಫಾರಸಿಸುವಾಗ "ನಮ್ಮ ಕಾಲದ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮೇಲೆ ಇವರ ಪ್ರಭಾವ ಇತರ ಯಾರೇ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಯದಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕತರ" ಎಂದು ಬರೆದರು. ಬಾರ್ನ್‌ರಿಗೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರೊಂದಿಗಿದ್ದ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಸಂಬಂಧಗಳು ಬೋರ್‌ರೊಂದಿಗಿದ್ದುದಕ್ಕಿಂತ ನಿಕಟತರವಾಗಿದ್ದುವೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಅದೇ ಸುಮಾರಿಗೆ ಹಾರ್ವರ್ಡ್‌ನಿಂದ ಪರ್ಸಿ ಬ್ರಿಡ್ಜ್‌ಮನ್ (೧೮೮೨-೧೯೬೧, ಅಮೆರಿಕನ್ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ) ತಮ್ಮ ಒಬ್ಬ ಪರಿಚಿತನಿಗೆ ಬರೆದ ಕಾಗದದಲ್ಲಿ ಬೋರ್‌ರನ್ನು ಈಗ ಯೂರೋಪ್‌ನ ಅಧಿಕಾಂಶ ಉದ್ದಗಲವೂ ವಿಜ್ಞಾನದೇವತೆಯೆಂದು ದೈವಾಟಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂದರು.

ತರುವಾಯದ ಪೀಳಿಗೆಯ ಒಬ್ಬ ಪ್ರಭೃತಿ ವರ್ನರ್ ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್ (೧೯೦೧-೭೬, ಜರ್ಮನ್ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ) ಬರೆದ ಬೋರ್-ಮರಣವಾರ್ತೆ: "ನಮ್ಮ ಶತಮಾನದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಮೇಲೆ ಬೋರ್‌ರ ಪ್ರಭಾವ, ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಪ್ರಭಾವವನ್ನೂ ಪರಿಗಣಿಸಿದಂತೆ, ಇತರ ಸಮಸ್ತರ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕತರ."

ಮೂರನೆಯ ಆಖ್ಯಾನಕ ೧೯೮೦ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ನನಗೂ ಒಬ್ಬ ಮಿತ್ರನಿಗೂ ಬೋರ್ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆದ ಒಂದು ಚರ್ಚೆ ಕುರಿತದ್ದು. ಈ ಮಿತ್ರ ನನ್ನ ತಲೆಮಾರಿನ— ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್‌ಪೀಳಿಗೆಯ ಅನಂತರದ್ದು—ಅತ್ಯುತ್ಕೃಷ್ಟ ಹಾಗೂ ಸುಪರಿಚಿತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪೈಕಿ ಒಬ್ಬ.

ಅವರು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದರು: "ನಿಮಗೆ ಬೋರ್ ಪರಿಚಯ ಚೆನ್ನಾಗಿತ್ತು ?"

ನಾನೆಂದೆ : "ಹೌದು."

"ಹಾಗಾದರೆ ನನಗೆ ತಿಳಿಸಿ," ಅವರು ಮುಂದುವರಿಸಿದರು, "ಬೋರ್ ಸಾಧಿಸಿದ್ದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಏನು ?"

ನಾನು ಉತ್ತರವಿತ್ತೆ: "ನೋಡಿ ! ಮೊತ್ತಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಅವರು ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಸ್ಥಾಪನಾಚಾರ್ಯರ ಪೈಕಿ ಒಬ್ಬರು."

"ಅದು ನನಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆ," ಅವರೆಂದರು, "ಆದರೆ ಈ ಕೃತಿಯನ್ನು ಶಕಲಬಲವಿಜ್ಞಾನ ಅತಿಕ್ರಮಿಸಿಬಿಟ್ಟಿತು."

"ನಿಜ" ಎನ್ನುತ್ತ ಶಕಲಬಲವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಬೋರ್ ವಹಿಸಿದ ಪಾತ್ರವನ್ನು—ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ 'ಪೂರಕತೆ'ಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಗೊಳಿಸಿದುದರಲ್ಲಿ ಇವರ ಪಾತ್ರವನ್ನು—ವಿವರಿಸುತ್ತ ಮುಂದುವರಿದೆ. ಈ ಸಂಗತಿ ನನ್ನ ಗೆಳೆಯನಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರಲಿಲ್ಲವೆಂದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು.

ನಿಜಕ್ಕೂ ಬೋರ್ ಸಾಧಿಸಿದ್ದೇನು ? 'ಪೂರಕತೆ' ತಮ್ಮ ಪ್ರಧಾನ ದೇಣಿಗೆ ಎಂದು ಖುದ್ದು ಬೋರ್‌ರೇ ಪರಿಭಾವಿಸಿದ್ದರೂ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಕೆಲವು ಉತ್ಕೃಷ್ಟ, ಉದ್ಧೃ ಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಉಲ್ಲೇಖವೂ ಕಾಣದಿರುವುದೇಕೆ ? ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಶಕಲಬಲವಿಜ್ಞಾನ ಕುರಿತು ಡಿರಾಕ್ ಬರೆದಿರುವ ಗ್ರಂಥ, ಐತಿಹಾಸಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನ-ಸಹಿತ ಟೊಮೊನಾಗ ಶಕಲ ಬಲವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ರಚಿಸಿರುವ ಕೃತಿ, ಅಥವಾ ಫೈನ್‌ಮಾನ್ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳು. ಹಾಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ನಿಜಕ್ಕೂ ಮಾಡಿದ್ದೇನು?

ನನ್ನ ಗರಿಷ್ಠ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೂ ಉತ್ತರ ಕೊಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ನಾನು ಎರಡು ಜೀವನಚರಿತ್ರೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕಾಯಿತು : ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು, ಬೋರ್ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು, ಒಂದೊಂದು ಸುಮಾರು ೬೦೦ ಪುಟವ್ಯಾಪ್ತಿಯದು. ಪ್ರಸಕ್ತ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೇನೆ. ಇವರಿಬ್ಬರ ನಡುವಿನ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮತ್ತು ಬೌದ್ಧಿಕ ಸಂಪರ್ಕ ಕುರಿತು ಇಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷ್ಯ ಹರಿಸಿದ್ದೇನೆ.

ಯಾವ ಮೂವರು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇರಲಿಲ್ಲವಾಗಿದ್ದರೆ ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಆ ವಿಶಿಷ್ಟ, ಚಿಂತನಪರಿಯಾಗಿರುವ ಶಕಲ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಜನನ ಕೂಡ ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತೋ ಆ ಮೂವರಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಬೋರ್ ಕೂಡ ಸೇರಿದ್ದಾರೆ.

ರಂಗಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಕಾಲಾನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅವರು : ಪ್ಲಾಂಕ್, ಅನಿಚ್ಛಾಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿ, ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಆವಿಷ್ಕರ್ತೃ, ಈಗ (೧೯೯೩) ಅಭಿಜಾತವೆಂಬ ಹೆಸರಿರುವ ಒಂದು ಯುಗದ ಅಂತ್ಯವನ್ನು ತಮ್ಮ ಶಕಲನಿಯಮ ಸಾರಿತೆಂಬುದನ್ನು ತತ್‌ಕ್ಷಣ ಅರಿಯಲಿಲ್ಲ.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್, ಬೆಳಕಿನ ಶಕಲವಾದ ಫೋಟಾನಿನ ಆವಿಷ್ಕರ್ತೃ, ಅಭಿಜಾತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ತನ್ನ ಪರಿಮಿತಿಗಳನ್ನೈದಿತೆಂಬುದನ್ನು ತತ್‌ಕ್ಷಣ ಗ್ರಹಿಸಿದರು, ಆದರೆ ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯೊಂದಿಗೆ ಶಾಂತಿಯಿಂದಿರುವುದು ಇವರಿಗೆಂದೂ ಸೈರಿಸಲಿಲ್ಲ.

ಮತ್ತು ಬೋರ್, ದ್ರವ್ಯಸಂರಚನೆಯ ಶಕಲಸಿದ್ಧಾಂತಸ್ಥಾಪಕ, ತಮ್ಮ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಪಾವನ ಅಭಿಜಾತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಉಲ್ಲಂಘಿಸುವುದೆಂಬ ಸಂಗತಿ ಒಡನೆ ಇವರಿಗೂ ಹೊಳೆಯಿತು. ಎಂದೇ ಅಭಿಜಾತ-ನವಜಾತಗಳ ನಡುವೆ ಕೊಂಡಿಗಳನ್ನು ಅರಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ ಮುನ್ನುಗ್ಗಿ ತಮ್ಮ 'ಅನುರೂಪತೆ ತತ್ತ್ವ'ದಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ಯಶಸ್ಸುಗಳಿಸಿದರು.

ಇವರ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವಗಳು ಎಷ್ಟು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದುವು ?

ಪ್ಲಾಂಕ್, ಅನೇಕ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ, ಪಾಠಪ್ರವಚನನಿರತ, ಪಿಎಚ್‌ಡಿಪ್ರದಾಯಕ.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್, ವಿರಳವಾಗಿ ಏಕಾಕಿ, ಬಹುತೇಕ ಏಕಾಂಗಿ* (rarely lonely, mostly alone), ತರಗತಿ ಪಾಠಗಳ ಬಗ್ಗೆ ದಿವ್ಯ ನಿರ್ಲಕ್ಷ್ಯ, ಪಿಎಚ್‌ಡಿಗಳನ್ನು ಟಂಕಿಸಲಿಲ್ಲ. ಸಹಕಾರ್ಯಕರ್ತರಿದ್ದರು. ಮೂವತ್ತಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಜೊತೆ ಇವರು ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿ ಸಂಶೋಧನಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿರುವರು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ನಾನೇ ಈ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಣಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಇಂತಿದ್ದರೂ ಇವರಿಗೆ ಉತ್ಕಟಾವಶ್ಯಕತೆ ಇದ್ದದ್ದು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಚಿಂತಿಸುವುದರಲ್ಲೇ, ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವು ಇರುವುದರಲ್ಲೇ.

ಮತ್ತು ಬೋರ್, ಸದಾ ಇತರ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ, ಅಲ್ಲಿಯೂ ಯುವಚಿಂತನಶೀಲರ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇದ್ದವರು, ಸ್ವಂತಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವರಿಗೆ ಈ ಸಾಹಚರ್ಯ ಅಗತ್ಯವಾಗಿತ್ತು. ಯುವಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ತಮ್ಮ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಸ್ಫುಟೀಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸದಾ ಸಮೃದ್ಧ ನೆರವು ಊಡುತ್ತಿದ್ದ ಉದಾರಿ. ತರಗತಿಬೋಧಕರಲ್ಲ, ಅಥವಾ ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಕರಲ್ಲ. ಆದರೆ ಡಾಕ್ಟೊರೇಟ್-ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ಉನ್ನತ ಹಂತದ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಸತತ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ಪ್ರದಾಯಕರು ಮತ್ತು ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕರು.

ಮುಂದಿನ ನಿರೂಪಣೆ ಗ್ರಹಿಸಲು ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿ ಒಂದು ಸಂಗತಿ ನೆನಪಿಗೆ ತರುವುದು ಅವಶ್ಯ : ಶಕಲಸಿದ್ಧಾಂತದ ವಿಕಾಸ ಎರಡು ನಿಖರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ (sharply distinct) ಅವಧಿಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಗೊಂಡಿದೆ.

ಮೊದಲನೆಯದು ೧೯೦೦ರಿಂದ ೧೯೨೫ರ ತನಕ. ಈಗ ಹಳೆಯ ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತವೆಂದು ಪರಿಚಿತ. ಸಮಗ್ರ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನೇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿಯೇ ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಅಸಾಧಾರಣ ಕಾಲವ್ಯಾಪ್ತಿ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಶಕಲನಿಯಮಗಳೂ ನಿಯತತೆಗಳೂ (regularities) ಆವಿಷ್ಕೃತವಾದುವು. ಇವು ಅತ್ಯಂತ ಗಂಭೀರ ಪರಿಗಣನೆಗೆ ಅರ್ಹವಾದವೆಂದು ಪ್ರಯೋಗ ಶ್ರುತಪಡಿಸಿತು. ಇಂತಿದ್ದರೂ ಇವು ಆ ಅವಧಿಯ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಆಧರಿಸಿದ್ದ ಮೂಲಭೂತ ತರ್ಕವನ್ನೇ ಉಲ್ಲಂಘಿಸಿದ್ದುವು. ಅಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಈ ವಿಲಕ್ಷಣ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ಒಂದು ಪ್ರಧಾನ ನಿದರ್ಶನ ಬೋರ್-ಕೃತಿ. ೧೯೧೩ರಲ್ಲಿ ಆರಂಭವಾದ ಇದು ಪರಮಾಣವಿಕ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನ ವಸ್ತುವಾಗಿಸಿತು. ಈ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಎಷ್ಟು ವಿನೂತನವಾಗಿತ್ತೆಂಬುದನ್ನು ಆ (೧೯ನೆಯ) ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಸನ್ನಿವೇಶ ಕುರಿತು ಅಂದ್ರಾದೇ (ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಡಕೋಸ್ಟಾ, ೧೮೮೭-೧೯೭೧) ಬರೆದಿರುವುದರಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು : "ಆ ದಿನಗಳಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಟ್ಟದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬನಿಗೆ ಪರಮಾಣವಿಕ ಸಂರಚನೆ ಕುರಿತ ಊಹನೆಗಳು ಮಂಗಳದಲ್ಲಿ ಜೀವ ಕುರಿತ ಊಹನೆಗಳಂತಿದ್ದುವೆಂದರೆ ಪ್ರಾಯಶಃ ಅಪಾರ್ಥಕವೆನಿಸವು—ಈ ತೆರನಾದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಒಲವು ಇರುವವರಿಗೆ

* ಏಕಾಕಿ—ಜನಪರಿವೇಷ್ಟಿತನಲ್ಲದವ, ಒಬ್ಬಂಟಿಗ. ಏಕಾಂಗಿ—ಅಂತರಂಗಿಕವಾಗಿ ಜನವಿದೂರನಾಗಿರುವವ, ಪದ್ಮಪತ್ರಮಿವಾಂಭಸಿ (ಅನು)

ಇವು ಬಲು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ. ಆದರೆ ಇವುಗಳಿಗೆ ನಿಸ್ಸಂದಿಗ್ಧ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಕ್ಷಿಯ ಬೆಂಬಲ ಒದಗೀತೆಂಬ ಆಶಯವೇನೂ ಇರಲಿಲ್ಲ, ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಿಂತನೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವರ್ಧನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಇವು ಅಂಥ ಪ್ರಭಾವವೇನನ್ನೂ ಬೀರಲಿಲ್ಲ."

ಆ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಬೋರ್‌ರ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣೀಕರಣವನ್ನು, ಎಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷವಯಸ್ಸಿನ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ರೇಖಿಸಿದರು (೧೯೪೯): " ಈ ಅಭದ್ರ ಮತ್ತು ವಿರೋಧಾತ್ಮಕ ಅಸ್ತಿಭಾರ ಬೋರ್‌ರಂಥ ಏಕಮೇವಾದ್ವಿತೀಯ ಅಂತಃಸ್ಫೂರ್ತಿ ಮತ್ತು ಕುಶಲತೆ ಇದ್ದ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು, ರೋಹಿತರೇಖೆಗಳ ಪ್ರಧಾನ ನಿಯಮಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರದತ್ತ ಪ್ರೇರಿಸಲು ಸಾಕಾಯಿತೆಂಬುದು ನನಗೊಂದು ಪವಾಡವಾಗಿ ಕಂಡು ಬಂದಿತು—ಇಂದು (೧೯೪೯) ಕೂಡ ಪವಾಡವಾಗಿಯೇ ತೋರುತ್ತಿದೆ—ಭಾವನಾ ಮಂಡಲದೊಳಗಿದು ಗೇಯತೆಯ ಅತ್ಯುನ್ನತಗೋಲ (this is the highest sphere of musicality in the sphere of thought)." ಮಬ್ಬು ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಸಂದ ಆ ಹೋರಾಟದ ವರ್ಷಗಳು ಬೋರ್-ಕಾರ್ಯಶೈಲಿಯ ಮೇಲೆ ಮಾಸದ ಮುದ್ರೆ ಟಂಕಿಸಿ ದುವು. ಈ ಸಂಗತಿಯನ್ನೂ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್, ಪುನರಪಿ, ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ: "ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಅವರು ನಿರಂತರವಾಗಿ ತಡಕಾಡುತ್ತಿರುವವನಂತೆ ಅರುಹುತ್ತಾರೆ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸತ್ಯ ತನ್ನ ವಶದಲ್ಲಿದೆಯೆಂದು ನಂಬಿರುವವನಂತೆ ಎಂದೂ ಅಲ್ಲ." ಸ್ವತಃ ಬೋರ್ ಆಗಾಗ ಹೇಳುವುದಿತ್ತು : "ನೀನು ಪರಿಭಾವಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ಸ್ಫುಟವಾಗಿ ಎಂದೂ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಸದಿರು."

ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಥಮ ಪಾದದಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಏನು ಸಾಧಿಸು ವವರಿದ್ದರು ? ಇವರ ಹಲವಾರು ಅಸಾಧಾರಣ ಕೊಡುಗೆಗಳ ಪೈಕಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು, ಇವು ಶಕಲ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಮತೂಕವಾದವೆಂದು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಲೋಸ್ಕರ, ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ.

ವಿಶೇಷ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆ ಕುರಿತ ಪ್ರಥಮ ಪ್ರಬಂಧ, ಇದರ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ, ಅದ್ವಿತೀಯ ವಾಗಿದೆ. ೧೯೦೫ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಣೆ. ನೂತನ ಪ್ರಥಮ ತತ್ತ್ವಗಳ ಮೇಲೆ ಈ ಇಡೀ ಸೌಧ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿದೆ. ಇದೆಂಥ ಪರಿಪಕ್ವ ನಿರೂಪಣೆ ಎಂದರೆ ಮುಂದೆ ಎಂದೆಂದೂ ಮಾಡಲು ಉಳಿದದ್ದು ಆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ನಿರ್ಮಿತಿಗಳಿಂದ ಇನ್ನಷ್ಟು ಫಲಗಳನ್ನು ಹೆಕ್ಕು ವುದು ಮಾತ್ರ. ಈ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ತದನಂತರದ ಅಭಿವರ್ಧನೆಗಳ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಾಗಲೂ ಇದರ ಒಂದೇ ಒಂದು ಪದದ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಅನಗತ್ಯ.

ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತದ—ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಕುರಿತ ನೂತನ ಸಿದ್ಧಾಂತ ವಿದು—ಪ್ರಥಮ ಋಜು ರೂಪವನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ೧೯೧೬ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ನಮ್ಮ ಶತಮಾನದ (೨೦ನೆಯದು) ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಇದು ಪರಮ ಪ್ರಗಲ್ಭದೇಣಿಗೆ ಎಂದು ವಾದಿಸುವುದು ಶಕ್ಯ. ಈ ಪ್ರಬಂಧದಲ್ಲಿಯೂ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಪರಿಪಕ್ವತೆ ಉಂಟು. ಆದರೆ ಇದರ ಮೂಲಭೂತ ಸಿದ್ಧಿಗಳೆಲ್ಲವೂ ತತ್‌ಕ್ಷಣ ಅರಿವಿಗೆ ಬರಲಿಲ್ಲ. ಮೊದಲಿಗೆ

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಇತರರು ಇದರ ನಿಬಂಧಿತಗಳನ್ನು (implications), ಸಾಪೇಕ್ಷ ವಾಗಿ ದುರ್ಬಲ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಮಾತ್ರ, ಪರಿಶೀಲಿಸಿದುದೇ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣ. ಪ್ರಬಲ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರಗಳು, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೀಯ ನಿಪತನ (ಕುಸಿತ), ಕೃಷ್ಣವಿವರಗಳು ಮತ್ತು ವಿಶ್ವಾರಂಭ ದಿನಗಳ ಚರಿತ್ರೆ—ಈ ವಲಯ ಗಳಲ್ಲಿಯ ಅನ್ವಯಫಲಗಳು ಕೂಡ ಪ್ರಧಾನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಯುಕ್ತ ವಿಷಯಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿತವಾದದ್ದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಬೋರ್ ಮರಣಾ ನಂತರವೇ. ಈ ನಡುವಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆ ಕುರಿತು ನವುರು ನಾಜೂಕು ಕೆಲಸ ನಡೆದಿತ್ತು, ಗಮನಾರ್ಹ ಪ್ರಗತಿಯೂ ಸಾಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತ್ತು, ಆದರೆ ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಶೀಲರಾಗಿದ್ದ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ತೀರ ಪರಿಮಿತವಾಗಿತ್ತು.

ಇದಕ್ಕೆ ವೈದೃಶ್ಯವಾಗಿ ಪರಮಾಣು-ಸಂರಚನೆ ಬಗೆಗಿನ ಬೋರ್-ಪ್ರಬಂಧಗಳು, ಸ್ವತಃ ಬೋರ್‌ರ ದೇಣಿಗೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ, ಹಲವಾರು ಸಂಶೋಧನಕೇಂದ್ರ ಗಳಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮಹಾಪೂರವೇ ಹರಿಯಲು ಕಾರಣವಾದುವು. ಈ ಸಂಬಂಧದ ವರದಿಯನ್ನು ತಾಂತ್ರಿಕವಲ್ಲದ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸುವುದು ನನ್ನ ಆಶಯ. ಇಂತಿದ್ದರೂ ಹಳೆ ಶಕಲಸಿದ್ಧಾಂತದ ವಿಜಯಗಳನ್ನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸದಿರಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ನೇರವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ವೃತ್ತಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೂ ಈ ಎಲ್ಲ ಸಂಗತಿಗಳು ಅಷ್ಟೇನೂ ಸುಪರಿಚಿತವಲ್ಲ. ನಾನು ಮಂಡಿಸಲಿರುವ ಸಾಧನೆಗಳ ಯಾದಿ ಈ ಮುಂದಿನವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದು. ಪ್ರಧಾನ ಕೋನೀಯ ಸಂವೇಗ ಮತ್ತು ಕಾಂತೀಯ ಶಕಲಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ ಇವುಗಳ ವರಣವಿಧಿಗಳು ಕೂಡ ; ರೇಖೀಯ ಸ್ಟಾರ್ಕ್ ಪರಿಣಾಮದ ಸಿದ್ಧಾಂತ; ಸಂಕೀರ್ಣ ಪರಮಾಣುಗಳ ಭೂಸ್ಥಿತಿ ಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಬೋರ್ ಕೃತಿ—ಇದು ಶಕಲರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನದ ಅಸ್ತಿಭಾರ ಕಟ್ಟಿತು, ಇದರಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತರಾದ ಪೌಲಿ (ತಮ್ಮ ಹೆಸರಿನಿಂದಲೇ ಪ್ರಖ್ಯಾತವಾಗಿರುವ) ಬಹಿಷ್ಕರಣ ತತ್ತ್ವವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದರು, ಸರದಿಯಲ್ಲಿ ಇದು ಉಹ್ಲೆನ್‌ಬೆಕ್ ಮತ್ತು ಗೌಡ್‌ಸ್ಮಿಟ್ ಇವರುಗಳಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಿರಕಿ ಆವಿಷ್ಕಾರವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸಿತು. ಬೋಸ್-ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಫರ್ಮೀ ಸಂಖ್ಯಾಕಲನವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಹಳೆ ಶಕಲಸಿದ್ಧಾಂತದ ದಿನಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದವು. ಈ ಅನೇಕ ವಿಜಯಗಳು ಮಿಥ್ಯಾಸಾದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು—ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಗ್ರಹಚಲನೆಗಳನ್ನು ಹೋಲುವ ಪರಮಾಣವಿಕ ಕಕ್ಷೆಗಳು, ಗ್ರಹಗಳು ಪರಿಭ್ರಮಣೆ ವೇಳೆ ಆವರ್ತಿಸು ವುದನ್ನು ಹೋಲುವ ಗಿರಕಿ—ಆಧರಿಸಿ ಪಡೆದಂಥವೆಂದು ಸಿಂಹಾವಲೋಕನದಿಂದ ವೇದ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ: ಎಂದೇ ಇವು ಅತ್ಯದ್ಭುತ ಮತ್ತು ಪರಮಾಶ್ಚರ್ಯಕರ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಹಳೆ ಶಕಲಸಿದ್ಧಾಂತ ಈ ಎಲ್ಲ ಸಿದ್ಧಿಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ ಹಲವಾರು ಸ್ಖಾಲಿತ್ಯ ಗಳನ್ನೂ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದುದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಸಮಸ್ತ ಪರಮಾಣವಿಕ ರೋಹಿತಗಳ ವಿವರಣೆಯಲ್ಲಿ ಹಳೆ ಶಕಲಸಿದ್ಧಾಂತ, ಪರಮ ಸರಳ ಹೈಡ್ರೊಜನ್

ಪರಮಾಣುವಿನ ರೋಹಿತದಿಂದ ಆಚೆಗೆ ಎದುರಿಸಿದ ವೈಫಲ್ಯ ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಅತ್ಯಂತ ಗಮನಾರ್ಹವಾದದ್ದು.

ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ ಬೋರ್‌ರ ಭಾಗಿತ್ವದಷ್ಟೇ—ಪ್ರಾಯಶಃ ಇನ್ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ—ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು ಅವರು ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಧುರೀಣರಾಗಿ ಆವಿರ್ಭವಿಸಿದುದು. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅವರು ಗಳಿಸಿದ್ದ ಅಂತಸ್ತು ಒಂದೇ ಅಲ್ಲ ಇದರ ಕಾರಣ. ಜೊತೆಗೆ, ಅವರ ಸಂಪನ್ನತೆಗಳು ಮತ್ತು ಇತರರ ಸಂಶೋಧನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನವೀಯಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಒತ್ತಡ ಕೂಡ ಸೇರಿವೆ. ಸೊಮ್ಮರ್ಫೆಲ್ಡ್ ಇವರನ್ನು 'ಪರಮಾಣವಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ'ದ ನಿರ್ದೇಶಕರೆಂದು ಹೆಸರಿಸಿದರು (೧೯೨೧). ಬೋರ್‌ರ ಕೋಪನ್‌ಹೇಗನ್ ಸಂಸ್ಥೆ ಕಾರ್ಯ ಆರಂಭಿಸಿದುದು ಆ ವರ್ಷದಲ್ಲೇ. ಆರಂಭದಿಂದ ತೊಡಗಿ ಮುಂದಿನ ಎರಡು ದಶಕ ಪರ್ಯಂತ ಇದು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಮುಂಚೂಣಿ ಕೇಂದ್ರವಾಗುವುದರಲ್ಲಿತ್ತು.

೧೯೨೧ರ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಖ್ಯಾತಿ ದೈವಿಕ ಸ್ತರಗಳಿಗೆ ಉತ್ತಾರಣೆಗೊಂಡಿತ್ತು. ಇಂತಿದ್ದರೂ ಇವರ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಾಗಲೀ ಖುದ್ದು ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವವೇ ಆಗಲೀ ಶಕಲ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅನಾವರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ ಆ ದೈತ್ಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸದೃಶವಾದವನ್ನು ಪ್ರೇರಿಸಲು ಶಕ್ತವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಇವೆಲ್ಲ ಸಂಗತಿಗಳೂ ವಿವರಿಸುವುದು ಬಾರ್ನ್ ೧೯೨೬ರಲ್ಲಿ ಬರೆದುದನ್ನೇ; ಭಾಗಶಃ ಬೋರ್-ಮರಣವಾರ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್ ಬರೆದುದನ್ನೇ; ಮತ್ತು, ಆಂಶಿಕವಾಗಿ, ನನ್ನ ಮಿತ್ರ ೧೯೮೦ರಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯದೇ ಇದ್ದುದನ್ನು ಕೂಡ.

೧೯೨೫ರ ವರೆಗಿನ ಅವಧಿ ಕುರಿತಂತೆ ಇಷ್ಟು ಸಾಕು. ಆ ವರ್ಷ ಶಕಲಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಆವಿಷ್ಕಾರದೊಂದಿಗೆ ನವಭೌತವಿಜ್ಞಾನ, ನೂತನ ತರ್ಕ ರಂಗಪ್ರವೇಶಿಸಿದುವು. ಆ ಬಳಿಕ ಏನಾಯಿತೆಂಬುದರತ್ತ ಈಗ ದೃಷ್ಟಿ ಹರಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಬೋರ್ ಮತ್ತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಉಭಯರನ್ನೂ ತಿಳಿದಿರುವ ಭಾಗ್ಯ ನನ್ನದಾಗಿತ್ತು. ಇದು ಘಟಿಸಿದ್ದು ಹೀಗೆ. ಎರಡನೆಯ ಪ್ರಪಂಚಯುದ್ಧದ (೧೯೩೯-೪೫) ವೇಳೆ ನಾನು ನನ್ನ ಮೂಲ ನೆಲೆ ಹಾಲೆಂಡಿನೊಳಗಿನ ಅಜ್ಞಾತದಿಂದ ಹೊರಜಿಗಿದಾಗ ವಿದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮುಂದುವರಿಸಬೇಕೆಂಬುದು ಅಪೇಕ್ಷೆ. ಎಂದೇ ನಾನು ಕೋಪನ್‌ಹೇಗನ್-ವಾಸಿ ಬೋರ್‌ರಿಗೂ ಆಗ ಪ್ರಿನ್‌ಸ್ಟನ್‌ನ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಫಾರ್ ಅಡ್ವಾನ್ಸ್ಡ್ ಸ್ಟಡಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಪೌಲಿಯವರಿಗೂ ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿವೇತನಯಾಚನಪತ್ರಗಳನ್ನು ರವಾನಿಸಿದೆ. ನನಗೆ ಡೆನ್ಮಾರ್ಕ್‌ನಿಂದ ರಾಸ್ಕ್ ಅರ್ಸ್ಟೆಡ್ ಫೆಲೋಶಿಪ್ ದೊರೆಯಿತು. ಪ್ರಿನ್‌ಸ್ಟನ್ ಕೂಡ ನನ್ನನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಿತ್ತು. ಮೊದಲು ಕೋಪನ್‌ಹೇಗನ್‌ಗೆ ತೆರಳಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದೆ.

ಹೀಗೆ ನಾನು ಜನವರಿ ೧೯೪೬ರಲ್ಲಿ ಕೋಪನ್‌ಹೇಗನ್‌ಗೆ ಹೋದಾಗ ಬೋರ್‌ರನ್ನು ಭೇಟಿಯಾಗುವ ಯೋಗ ಒದಗಿತು—ಆಗ ಅಲ್ಲಿಗೆ ವಿದೇಶದಿಂದ ಹೋಗಿದ್ದ ಪ್ರಥಮ

ಯುದ್ಧೋತ್ತರ ಡಾಕ್ಟೊರೇಟ್-ಪಶ್ಚಾತ್ (post-doctoral) ಘಸಲು ನಾನು. ಕೆಲವು ತಿಂಗಳು ಸಂದ ಬಳಿಕ ಬೋರ್ ನನಗೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಕಿದರು: ಮುಂಬರಲಿರುವ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಅವರ ಜೊತೆ ದಿನದಿನ ಕೆಲಸವೆಸಗುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ನನಗೆ ಒಲವು ಇರಬಹುದೇ? ರೋಮಹರ್ಷಿತನಾದೆ, ಮತ್ತು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡೆ. ಮರುದಿನ ಕಾರ್ಲ್ಸ್‌ಬರ್ಗ್‌ನಲ್ಲಿಯ ಅವರ ಮನೆಗೆ ಹೋದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಬೋರ್ ಮೊದಲು ನನಗೆ ಹೇಳಿದ ಮಾತು : ತಾವು ಒಬ್ಬ ಪರಿವ್ರಾಜಕ (dilettante) ಎಂಬ ಸಂಗತಿ ನನಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ತಮ್ಮ ಜೊತೆ ಕೆಲಸಮಾಡುವುದು ಲಾಭಪ್ರದವಾದೀತು. ಈ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಆಹ್ವಾನಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಲು ನನಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದ ಒಂದೇ ಒಂದು ಪರಿ ಎಂದರೆ ನಂಬಲಾಗದ್ದನ್ನು ಕೇಳಿದಾಗ ಬೀರುವ ಸಭ್ಯ ಮಂದಹಾಸ. ಆದರೆ ಬೋರ್ ನಿಜಕ್ಕೂ ಆ ಮಾತನ್ನು ಗಂಭೀರವಾಗಿ ನುಡಿದಿದ್ದರು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನೂತನ ವಿಷಯವನ್ನು, ತಾವು ಹೇಗೆ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಇನಿತೂ ಅರಿವು ಇರದೆ, ಆರಂಭ ನೆಲೆಯಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕಾಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿದರು. ಬೋರ್‌ರ ನಿಜ ತ್ರಾಣವಿದ್ದುದು ವೈದುಷ್ಯಕ್ಕಿಂತಲೂ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಅವರ ಅದ್ಭುತ ಅಂತರ್ಬೋಧೆ ಮತ್ತು ಅಂತರ್ದೃಷ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಪ್ರಾಯಶಃ ಅಧಿಕ ಸಮಂಜಸವಾದೀತು. ಸತ್ಯಾನುಶೀಲನೆಯಲ್ಲಿ ಅವರಿಗಿದ್ದ ಆ ನಿರ್ವ್ಯಾಮೋಹಿತ ಉಲ್ಲಾಸಯುಕ್ತ ಶ್ರದ್ಧೆಯ ಧೃತಿಯನ್ನು ಬಲುಬೇಗನೆ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ೧೯೪೬ರ ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿದೆ. ಆಗ ನಾನು ಬೋರ್ ಮತ್ತು (ಅವರ) ಕುಟುಂಬಸ್ಥರ ಜೊತೆ ಟಿಸ್‌ವೆಲ್ಡಿಯಲ್ಲಿಯ ಅವರ ಬೇಸಗೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿದ್ದೆ. ಅಲ್ಲಿ ನನಗೆ ಅವರ ಪತ್ನಿ ಮಾರ್ಗ್ರೆತ್‌ರ ಪರಿಚಯವಾಯಿತು—ಮಧುರ ವರ್ತನೆಯ ಅದ್ಭುತ ಮಹಿಳೆ. ಅಂತೆಯೇ ಅವರ ಪುತ್ರರ—ಆೈಗೇ, ಹ್ಯಾನ್ಸ್, ಎರಿಕ್ ಮತ್ತು ಏರ್ನೆಸ್ಟ್—ಪರಿಚಯಲಾಭ ಕೂಡ. ಅಂದಿನಿಂದಲೂ ನಾವು ಸ್ನೇಹಿತರಾಗಿದ್ದೇವೆ.

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ ೧೯೪೬ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್‌ಗೆ ಹೋದೆ. ಈ ನಡುವೆ ಪೌಲೀ ಝೂರಿಕ್‌ಗೆ ತೆರಳಿದ್ದರೆಂಬ ಸಂಗತಿ ಅಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ನನ್ನ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ಬೋರ್ ಆ ತಿಂಗಳು ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್‌ಗೆ ಅಲ್ಲಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ದ್ವಿಶತಮಾನ ಸಭೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳಲು ಬಂದಿದ್ದರು. ನಾವಿಬ್ಬರೂ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದೆವು. ಆ ವೇಳೆ ಒಂದು ದಿನ ಬೋರ್ ನನಗೆಂದರು: "ಈಗ ನಾವು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರನ್ನು ನೋಡಿ ಬರೋಣ." ಹೀಗೆ ಒದಗಿ ಬಂದಿತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರೊಂದಿಗಿನ ನನ್ನ ಮೊದಲ ಭೇಟಿ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಈ ಸಂಭ್ರಮಚಕಿತ ಯುವಕನನ್ನು (ನನ್ನನ್ನು)ಸ್ನೇಹಯುಕ್ತ ದರಹಾಸ ಸೂಸಿ ಹಸ್ತಾಲಿಂಗನವಿತ್ತು ಸ್ವಾಗತಿಸಿದರು. ಉಭಯರ ನಡುವಿನ ಸಂವಾದ ಶಕಲಸಿದ್ಧಾಂತದತ್ತ ಹೊರಳಿತು. ಅವರು ಗಂಭೀರ ವಾದಮಗ್ನರಾಗಿದ್ದಾಗ ನಾನು ಆಲಿಸುತ್ತಿದ್ದೆ. ವಿವರಗಳು ಯಾವುವೂ ಸ್ಮರಣೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನನ್ನ ಮೊದಲ ಅನಿಸಿಕೆಗಳು ಸ್ಫುಟವಾಗಿ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿವೆ. ಅವರು ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರೀತಿ ಗೌರವ ತಳೆದಿದ್ದರು. ಒಬ್ಬರು ಇನ್ನೊಬ್ಬರ ಜೊತೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಆವೇಶಸಹಿತ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಹಿಂದಿನ ಅನೇಕ

ಮಾತುಕತೆಗಳ ಅನುಭವದಿಂದ ನಾನು ಬೋರ್‌ರ ವಾದಸರಣಿ ಅನುಸರಿಸಬಲ್ಲವನಾಗಿದ್ದೆ. ಆದರೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಯಾವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತಾಡುತ್ತಿದ್ದರೆಂಬುದು ನನಗೆ ತಿಳಿಯಲೇ ಇಲ್ಲ.

ಇದು ನಡೆದ ಅದೇ ಹೊಸತರಲ್ಲಿ ನಾನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರನ್ನು ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟಿನ ಎದುರು ಸಂಧಿಸಿದೆ : ಬೋರ್ ಜೊತೆಗಿನ ಇವರ ವಾದವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು ನನಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ, ಈ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳಕು ಗಳಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ನಾನು ಅವರ ಕಚೇರಿಗೆ ಬರಬಹುದೇ ಎಂದು ಕೋರಿದೆ. ತಮ್ಮ ಜೊತೆ ಆಗಲೇ ಮನೆಗೆ ನಡೆಯಲು ಆಹ್ವಾನವಿತ್ತರು.

ಹೀಗೆ ಆರಂಭವಾದ ಚರ್ಚಾಶ್ರೇಣಿ ಮುಂದಿನ ಒಂಬತ್ತು ವರ್ಷಪರ್ಯಂತ, ಅವರು ಮಡಿಯುವ ಅದೇ ಮೊದಲ ಕೆಲ ದಿನಗಳ ತನಕವೂ ಮುಂದುವರಿಯಿತು. ಮಾಧ್ಯಮ ಸದಾ ಜರ್ಮನ್ ಭಾಷೆ. ಅವರ ಕಚೇರಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದೆ, ಅಥವಾ ಮಧ್ಯಾಹ್ನ ಊಟದ ವೇಳೆ ಅವರ ಜೊತೆ ಮನೆವರೆಗೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದೆ. ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಭೇಟಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದುದು ವಿರಳ. ಒಟ್ಟಾರೆ ಪ್ರತಿ ಕೆಲವು ವಾರಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಅವರನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸುತ್ತಿದ್ದೆ.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರನ್ನು ನಾನು ಸಂಧಿಸಿದಾಗೆಲ್ಲ ನಮ್ಮ ಮಾತುಕತೆಗಳ ಹರವು ವಿಶಾಲ ವ್ಯಾಪಿ ಆಗಿರುತ್ತಿತ್ತು : ರಾಜಕೀಯ, ಬೈಜಿಕ ಬಾಂಬ್, ಯಹೂದ್ಯರ ಭವಿಷ್ಯ, ಅಥವಾ ವಿಶೇಷ ತೂಕದವಲ್ಲದ ಸಂಗತಿಗಳು. ಇಂತಿದ್ದರೂ ಚರ್ಚೆ ಮಾತ್ರ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದತ್ತ, ಅಲ್ಲಿಯೂ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ಶಕಲ ಬಲವಿಜ್ಞಾನದತ್ತ ಹೊರಳುತ್ತಿತ್ತು. ಅವರು ಬದುಕಿದ್ದಷ್ಟು ಕಾಲವೂ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಗಾಢ ಚಿಂತನೆ ಹರಿಸುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲೇ ಇಲ್ಲ. ಈ ವಿಷಯ ಕುರಿತು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಚಲಿತ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಕೊನೆಯ ಮಾತೇನೂ ಆಗಿರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ ("ಇಂದು ನಂಬಿಹುದೆ ಮುಂದೆಂದುಮೆಂದಲ್ಲ" ಪುಟ. ೮೮) ಎಂಬುದು ಅವರ ಖಚಿತ ನಿಲವು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಬೋರ್ ಇಬ್ಬರೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಇದ್ದುದನ್ನು ಮೊದಲಸಲ ನಾನು ನೋಡಿದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬೋರ್ ಜೊತೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಚರ್ಚಿಸಿದ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲು ನನಗೆ ಬಹಳ ಕಾಲವೇನೂ ಬೇಕಾಗಲಿಲ್ಲ. ಹೇಗೂ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ನಿಲವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬೋರ್ ಆ ಮೊದಲೇ ಹೇಳಿದುದನ್ನು ಕೇಳಿದ್ದೆ. ಈಗ ನೇರವಾಗಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ವಾದವೈಖರಿಗೆ ಒಡ್ಡಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದೆ.

ನಮ್ಮ ನಡುಹಗಲ ಊಟದ ಬಿಡುವಿನ ಅಡ್ಡಾಟಗಳಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಏನಾಯಿತೆಂಬುದನ್ನು ಈಗ ನಿರೂಪಿಸುತ್ತೇನೆ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ಚಿಂತನೆಯ ಹೊರನೋಟವನ್ನು ಕಾಣಿಸುವುದು ನನ್ನ ಉದ್ದೇಶ. ಇದು ನಡೆದದ್ದು ೧೯೫೦ರ ಸುತ್ತಮುತ್ತ. ಅಂದು ಕೂಡ ನಾವು ಎಂದಿನಂತೆ ಜೊತೆಜೊತೆ ಕಾಲಿಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಒಂದು ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಹಠಾತ್ತನೆ ನಿಂತು ನನ್ನತ್ತ ತಿರುಗಿ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಕಿದರು : ನಾನು ಚಂದ್ರನನ್ನು ಕಂಡರೆ ಮಾತ್ರ ಅದು ಇರುವುದು ನಿಜವೆಂದು ನಂಬುವುದೇ ? ನಮ್ಮ ಸಂಭಾಷಣೆಯ ಸ್ವರೂಪ

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಧ್ಯಾತ್ಮಿಕ ಸ್ತರದಲ್ಲೇನೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ನಾವು ಶಕಲಬಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ಜ್ಞಾನಮೀಮಾಂಸೀಯ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಹೂರಣವನ್ನು—ಭೌತವೀಕ್ಷಣೆಯ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಮಾಡಬಹುದಾದದ್ದು ಮತ್ತು ಅರಿಯಬಹುದಾದದ್ದು—ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಿದ್ದೆವು. ಚಂದ್ರನ ಬಗೆಗಿನ ಮಾತುಕತೆಯನ್ನೂ ನಿರ್ಜೀವ ಕಾಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ 'ಇರುವುದು' ಪ..ದ ಅರ್ಥವನ್ನೂ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತ ನಮ್ಮ ಪಥ ಕ್ರಮಣ ಮುಂದುವರಿಯಿತು. ೧೧೨ ಮರ್ಸರ್ ಬೀದಿ ತಲಪಿದೆವು. ಅವರಿಗೆ ಸುಖ ಭೋಜನ ಹಾರೈಸಿ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟಿಗೆ ಮರಳಿದೆ. ಹಿಂದಿನ ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಂತೆ ಈ ನಡಿಗೆಯೂ ನನಗೆ ಮುದ ನೀಡಿತ್ತು. ಅಲ್ಲದೇ ಚರ್ಚೆ ಯಾವುದೇ ತೀರ್ಮಾನ ತಲಪದೆ ಕೊನೆಗೊಂಡಿದ್ದರೂ ಆ ಚರ್ಚೆಯ ಕಾರಣವಾಗಿ ಉಲ್ಲಸಿತನೂ ಆಗಿದ್ದೆ. ಇಂಥ ಅನುಭವ ನನಗೆ ಆ ವೇಳೆಗೆ ಒಗ್ಗಿಹೋಗಿತ್ತು. ನಾನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಹೆಜ್ಜೆ ಇಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಮಗುದೊಮ್ಮೆ ಅಚ್ಚರಿಪಟ್ಟೆ: ಆಧುನಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಸೃಷ್ಟಿಗೆ ಉಪಮಾತೀತವಾಗಿ ಅಷ್ಟೊಂದನ್ನು ಧಾರೆ ಎರೆದಿರುವ ಈ ಮಹಾಪುರುಷ, ಕಾರಣತೆ ಕುರಿತು ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಚಿಂತನೆಗೆ ಇಷ್ಟೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವುದೇಕೆ ? ಬೋರ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿರುವ ಪೂರಕತೆಯನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಲು ಇವರಿಗಿರುವ ಅಭ್ಯಂತರವೇನು ?

ಇಲ್ಲಿ ನನಗೆ ಬೋರ್ ಮತ್ತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸಲು ಒಂದು ಸಹಜ ಸನ್ನಿವೇಶ ಒದಗಿದೆ. ಈಗ ಅದನ್ನೇ ಮಾಡುತ್ತೇನೆ ; ಬಳಿಕ, ಅವರ ಅನೇಕ ಮುಖಾಮುಖಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕೆಲವು ನುಡಿ ಬರೆಯುತ್ತೇನೆ ; ಮತ್ತು ಶಕಲ ಬಲವಿಜ್ಞಾನದ ಅಡಿಪಾಯ ಕುರಿತಂತೆ ಬೋರ್-ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ವಿವಾದದ ಸಾರಾಂಶ ರೇಖಿಸಿ ಸಮಾಪ್ತಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಬೋರ್ ಮತ್ತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರನ್ನು ನಾನು ಮೊದಲು ಭೇಟಿ ಆದಾಗ ಅವರು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಅರುವತ್ತರ ಆರಂಭ ಮತ್ತು ಅಂತ್ಯ ವಯೋಮಾನಗಳಲ್ಲಿದ್ದರು. ಉಭಯರ ಇಳಿವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬರನ್ನೂ ವ್ಯಕ್ತಿಶಃ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರಿತಿದ್ದವರ ಪೈಕಿ ನಾನೊಬ್ಬನಾಗಿರುವುದರಿಂದ (ಪ್ರಾಂ ಶಃ ಕೊನೆಯವನು) ನಾನು ಕಾಣುವಂತೆ ಅವರ ತೌಲನಿಕ ಚಿತ್ರಗಳೇನೆಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಪದೇ ಪದೇ ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಮೊದಲು ಮೊದಲು ನನ್ನನ್ನು ಮೂಕ ಅಧೀರನನ್ನಾಗಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಸಂದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ನಾನು ಜಾರು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದಿತ್ತು. ಕಾರಣ ಸುಲಭ : ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಅಧಿಕಾಧಿಕವಾಗಿ ಅರಿತಿದ್ದೇನೆಂದು ನಂಬುವಾತ ಬಿಂಬಿಸುವ ತೌಲನಿಕ ಚಿತ್ರ ತೀರ ಮೇಲು ಮೇಲು ಪದರದ್ದಾಗಿ ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕತೆಯತ್ತ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಜಗುಳುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಇಂದಿಗೂ ಇದು ನಿಜ. ಇಂತಿದ್ದರೂ ಒಂದು ಸಂಗತಿ ಒಪ್ಪಲೇಬೇಕು : ಪಂಥ ಹೂಡುವವರ ತಳಿಗೆ ಸೇರಿರುವ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಎ ಮತ್ತು ಬಿ ಎಂಬವರ ಪೈಕಿ ಯಾರು ಹೆಚ್ಚು ಸುಟಿ ಎಂದು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಮಗ್ನರಾಗು

ವುದಕ್ಕೆ ಸದೃಶವಾಗುವ ಕ್ಷುಲ್ಲಕ ಚರ್ಚೆಗಳಿಗಿಂತ ಬೋರ್ ಮತ್ತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ನಡುವಿನ ತುಲನೆ ಎಷ್ಟೋ ಪಟ್ಟು ಅಧಿಕ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ. ಅಲ್ಲದೇ ನಾನಿಲ್ಲಿ ಮಾಡುತ್ತಿರುವುದಾದರೂ ಪ್ರಸಕ್ತ (೨೦ನೆಯ) ಶತಮಾನದ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿಯ ಇಬ್ಬರು ಮುಂಚೂಣಿ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳೆಂದು ಸಾಧಿಸಬಹುದಾಗಿದ್ದವರ ನಡುವಿನ ತುಲನೆ. ಎಂದೇ ನನ್ನ ಎಲ್ಲ ಸಂಕೋಚಗಳನ್ನೂ ವರ್ಜಿಸಿ ಅವರು ಯಾವ ಬಗೆಯ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಾಗಿದ್ದರೆಂಬುದ ರತ್ತ ಲಕ್ಷ್ಯ ಹರಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಮೊದಲು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ. ಬೋರ್ ಮತ್ತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಇಬ್ಬರೂ ಇದರಿಂದ ವಶೀಕೃತರಾಗಿದ್ದರು (possessed) ಇಲ್ಲವೇ ಸಂಪೀಡಿತರಾಗಿದ್ದರು* (obsessed). ತಾವು ಮಗ್ನರಾಗಿದ್ದ ಕೃತಿ ಕುರಿತು ಅತಿಶಯ ಉತ್ಸಾಹ ಮತ್ತು ಆಶಾಮನೋಭಾವ ದಿಂದ ಉಭಯರೂ ಸಲ್ಲಾಪಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇಬ್ಬರೂ ಅಗಾಧ ಏಕಾಗ್ರತಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಯುತರು. ಪ್ಲಾಂಕ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ವಿಕಿರಣನಿಯಮದ ಮಹತ್ತ್ವ, ಮತ್ತು ಈ ನಿಯಮದಿಂದ ಫಲಿಸುವ ವಿರೋಧಾಭಾಸಗಳು ಇವನ್ನು ಉಭಯರೂ ತೀರ ತರುಣ ದಲ್ಲೇ ಮನಗಂಡಿದ್ದರು. ತಮ್ಮ ಯುವ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಹರವು ಬೋರ್‌ರದಕ್ಕಿಂತ ವಿಶಾಲವಾಗಿತ್ತು. ಅಲ್ಲದೇ ಆ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬರಿಗೂ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕೆಂಬ ಹಂಬಲವೂ ಇತ್ತು. ಇದರಲ್ಲಿ ಬೋರ್‌ರದೇ ಮೇಲುಗೈ. ವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೋರ್ ೨೦೦ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನೂ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ೩೭೦ನ್ನೂ (ಇವೆರಡೂ ಸನ್ನಿಹಿತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು) ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ಒಬ್ಬೊ ಬ್ಬನ ಹೆಸರಿಗೂ ಖ್ಯಾತಿ ತಂದ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ತ್ವಪೂರ್ಣ ಪ್ರಬಂಧಗಳೆಲ್ಲವೂ ಅವನ ವನ ಹೆಸರಿನಲ್ಲೇ (ಸಹಲೇಖಕರಿಲ್ಲದೇ) ಬೆಳಕು ಕಂಡವು. ಉಭಯರೂ ಅದಮನೀಯ ಕ್ರಿಯಾಶಾಲಿಗಳು—ಫಲವಾಗಿ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ತಮ್ಮನ್ನು ತಾವೇ ತೀರ ನಿಶ್ಶಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಕೆಡೆಸಿಕೊಂಡು ವ್ಯಾಧಿಗ್ರಸ್ತರಾಗುವುದೂ ಇತ್ತು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕೋಪಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ತಮ್ಮ ಯುವ ವಯಸ್ಸುಗಳಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬರೂ ವ್ಯಾಸಂಗ ತರಗತಿಗಳಿಗೆ ಪಾಠಮಾಡಿದರು. ಆದರೆ ತರುವಾಯದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲ. ಈ ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಇವರಲ್ಲಿ ಯಾರೊಬ್ಬನಿಗೂ ಸ್ವಂತ ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿರಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನೂ ತಾನು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ದೋಷಪೂರ್ಣ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪಥ ಅನುಸರಿಸಿದ್ದೇ ನೆಂದು ಸ್ವಂತಕ್ಕೆ, ಅಂತೆಯೇ ಇತರರ ಜೊತೆ, ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಂಕೋಚ ಅಥವಾ ವೇದನೆ ಅನುಭವಿಸಲಿಲ್ಲ. ಪದಕ, ಬಹುಮಾನ, ಗೌರವ ಪದವಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳ ಮಹಾಪೂರವೇ ಉಭಯರನ್ನು ಆವರಿಸಿದರೂ ಇವರು ಕಿಂಚಿನ್ಮಾತ್ರವೂ ನ್ಯೂನಚಿತ್ತರಾಗಲಿಲ್ಲ. ತಾವು ಏನನ್ನು ಅರ್ಥವಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ ಎಂಬುದೇ ಇವರ ಪ್ರಧಾನ ಲಕ್ಷ್ಯ ಆಗಿತ್ತೇ ಹೊರತು ಗತಸಾಧನೆಗಳು ಅಥವಾ ವೈಭವಗಳು ಅಲ್ಲ.

* ವಶೀಕೃತ—ಬಾಹ್ಯಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉದ್ದೀಪಿತನಾಗಿರುವುದು ; ಸಂಪೀಡಿತ—ಆಂತರಿಕ ತುಮುಲದಿಂದ ತಹತಹಿಸುತ್ತಿರುವುದು (ಅನು)

ಉಭಯರ ಜೀವಿತಾವಧಿಗಳೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ತದ್ವತ್ತಾಗಿದ್ದುವು : ಬೋರ್ ೭೭ರ ತನಕ, ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ೭೬ರ ತನಕ ಬದುಕಿದ್ದರು. ಇಬ್ಬರೂ ಮರಣೋತ್ತರದಹನ ಬಯಸಿದ್ದರು. ಇವರಿಬ್ಬರ ತಂದೆಯರೂ, ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ, ಯುವ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಮಡಿದರು, ಸರಿಸುಮಾರು ಒಂದೇ ಪ್ರಾಯದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ; ಬೋರ್‌ರ ತಂದೆ ೫೬, ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ತಂದೆ ೫೫. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಕ್ಷರಶಃ ಮರಣದಿನದ ತನಕವೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲರಾಗಿದ್ದರು. ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮಂಚಿಕೆಯಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಾದರೆ ಬೋರ್ ತಮ್ಮ ಬಾಳ ಸಂಜೆಯಲ್ಲಿ ನಟರಾಗಿದ್ದುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರೇಕ್ಷಕರಾಗಿದ್ದರು.

ಬೋರ್ ಮತ್ತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಇಬ್ಬರೂ ಅ-ಧಾರ್ಮಿಕರು (areligious ಧಾರ್ಮಿಕ ಮನೋವೃತ್ತಿ ಇಲ್ಲದವರು*). ತಮ್ಮ ಮದುವೆಗೆ ಅದೇ ಮೊದಲು ೧೯೧೧ರಲ್ಲಿ ಬೋರ್‌ಲ್ಯೂತರನ್ ಇಗರ್ಜಿಯನ್ನು ವರ್ಜಿಸಿದ್ದರು. ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಅದೃಷ್ಟ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುವ ದೇವರಲ್ಲಿ ತಮಗೆ ನಂಬಿಕೆ ಇಲ್ಲವೆಂದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಹೇಳಿದರು. ಇವರು ತಮ್ಮ ಮಾತು ಮತ್ತು ಬರಹಗಳಲ್ಲಿ ಪದೇ ಪದೇ ದೇವರನ್ನು ಆವಾಹಿಸುವುದಿತ್ತು. ("ದೇವರು ದಾಳ ಒಗೆಯುವುದಿಲ್ಲ.") ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ನಟಿ ಎಲಿಝಬೆತ್ ಬರ್ಗ್ನರ್ (೧೮೯೭-೧೯೮೬) ೧೯೩೦ರ ದಶಕದ ವೇಳೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರನ್ನು ದೇವರಲ್ಲಿ ಇವರಿಗೆ ನಂಬಿಕೆ ಇದೆಯೇ ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದಾಗ ಇವರೆಂದರು "ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಭುವಿಧಿತ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅಧಿಕಾಧಿಕ ವಿಸ್ಮಯದಿಂದ ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ಮತ್ತು ಅರ್ಥವಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಬ್ಬಾತನಿಗೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಕಬಾರದು." ಆಕೆ ಕೇಳಿದರು: "ಅದೇಕೆ ?" ಇವರು ಉತ್ತರಿಸಿದರು : "ಇಂಥ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಎದುರಾದಾಗ ಆತ ಪ್ರಾಯಶಃ ಕುಸಿದು ಬೀಳುತ್ತಾನೆ." ಬೋರ್ ಮನದಲ್ಲಿ ಈ ತೆರನಾದ ಪ್ರತಿಮಾವಿಧಾನ ಎಂದೂ ಸ್ಫುರಿಸದು.

ಬೋರ್‌ರಿಗಾಗಲೀ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಗಾಗಲೀ ಎದ್ದು ಕಾಣುವಂಥ ರಾಗಭಾವಾತ್ಮಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೇನೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಂಗೀತವೊಂದು ಗಹನ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಾಗಿತ್ತು, ಆದರೆ ಬೋರ್‌ರಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲ. ಇಬ್ಬರೂ ಕಮನೀಯ ಮೃದುಕಂಠಿಗಳು, ದೃಶ್ಯಕಲೆಗಳತ್ತ ಆಕರ್ಷಿತರು ವಿಜ್ಞಾನವಿಷಯಗಳಿಂದ ಆಚೆಗೆ ಕೂಡ ಸಾಕಷ್ಟು ಓದಿದ್ದರು. ಸ್ವಂತೋಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ವಿದೇಶೀ ಭಾಷೆಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಬಲು ಆಳವಾಗಿ ಏನೂ ಅಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಇಂಗ್ಲಿಷ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಂಭಾಷಿಸಬಲ್ಲವರಾಗಿದ್ದರು—ವಿಶಿಷ್ಟವೂ ಆತ್ಮೀಯವೂ ಆದ ಅವಧಾರಣೆ ಸಹಿತ. ಇಬ್ಬರಲ್ಲಿಯೂ ಅಸಾಧಾರಣ ವಿವೇಕ ಮತ್ತು ಸುಹಾಸಪ್ರಜ್ಞೆ ಮೇಳೈಸಿದ್ದು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಹಾಸ್ಯ ಚಟಾಕಿಗಳನ್ನು ಸಿಡಿಸಲು ಮುಂದಾಗುತ್ತಿದ್ದುದೂ ಇತ್ತು.

ಕ್ರೀಡೆಗಳೆಂದರೆ ಬೋರ್‌ರಿಗೆ ಬಲು ಇಷ್ಟ—ತಾರುಣ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಾಕ್ಕರ್, ಮುಂದೆ

---

* ಧರ್ಮದ (religion) ಪ್ರಕಟಿತ ಬಾಹ್ಯ ರೂಪಗಳಾದ ವಿಧಿ, ಕ್ರಿಯೆ ಮುಂತಾದ ಹೃದಯಹೀನ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವರಿಸೆಗಳಲ್ಲಿ ನಂಬಿಕೆ ಇಲ್ಲದವರು (ಅನು)

ಟೆನ್ನಿಸ್, ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಬದುಕಿನ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಸ್ಕೀಯಿಂಗ್. ಇಂಥ ಯಾವ ಆಟವೂ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಗೆ ಹಿಡಿಸಲಿಲ್ಲ. ಜಲವಿಹಾರ ಉಭಯರಿಗೂ ಪ್ರಿಯ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಎಂದೂ ಸ್ವಂತ ಕಾರ್ ಹೊಂದಿರಲಿಲ್ಲ. ಕಾರ್ ಚಾಲನೆ ಕೂಡ ಮಾಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಬೋರ್ ಎರಡರಲ್ಲೂ ಸೈ. ಆದರೆ ಇವರ ಕಾರ್ ಚಾಲನೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಗಾಬರಿ ಹುಟ್ಟಿಸುವಂತಿರುತ್ತಿತ್ತೆಂದು ಸ್ವಂತಾನುಭವದಿಂದ ಹೇಳಬಲ್ಲೆ. ಇಬ್ಬರೂ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಪಯಣಿಸಿದರು. (ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ನಲವತ್ತರ ಹರೆಯದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ.) ಉಭಯರೂ ಕೊಳವಿಹೊಗೆಸೇದುಗರು. (ಯುವ ದಿನಗಳಂದು ಬೋರ್ ಸಿಗರೇಟ್‌ಗಳನ್ನೂ ಸೇದುತ್ತಿದ್ದರು.) ಧೂಮಪಾನ ಮಾಡತಕ್ಕದ್ದಲ್ಲವೆಂದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಗೆ ಇವರ ಇಳಿ ಹರೆಯದಲ್ಲಿ ವಿಧಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

ಕುಟುಂಬ ಜೀವನ ಕುರಿತು ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಇವರಿಬ್ಬರೂ ನಿಕಟವಾಗಿ ಬೆಸುಗೆಗೊಂಡಿದ್ದ ತಂದೆತಾಯಿಯರ ಆತ್ಮೀಯ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ದೊಡ್ಡವರಾದವರು. ಬೋರ್ ಕುರಿತಂತೆ ತಂದೆಯದೂ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಕುರಿತಂತೆ ತಾಯಿಯದೂ ಪ್ರಧಾನ ಪ್ರಭಾವ. ಬೋರ್‌ರ ತಂದೆ ಒಬ್ಬ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ತಂದೆ ಒಬ್ಬ ಕಿರುವಣಿಕ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ತಂದೆಯ ಬಾಳೊಂದು ಸೋಲುಗಳ ಸರಣಿ. ಸಮಾಜದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕುಲೀನ ವರ್ಗದಿಂದ ಬಂದವರು ಬೋರ್. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮಧ್ಯಮ ವರ್ಗ. ಬೋರ್‌ರ ಪರಮ ನಿಕಟ ವ್ಯಕ್ತಿ ಪತ್ನಿ, ತರುವಾಯ ಎರಡು ವರ್ಷ ಕಿರಿಯನಾದ ಅನುಜ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಗೆ ತಮ್ಮ ತಂಗಿಗಿಂತ (ಇವರ ಏಕೈಕ ರಕ್ತ ಸಂಬಂಧಿ, ಎರಡು ವರ್ಷ ಕಿರಿಯಳು) ಸಮೀಪವಾದವರೆಂಬ ಭಾವನೆ ಬರಬಹುದಾದವರು ಯಾರೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಮಾರ್ಗ್ರೆತ್ ಜೊತೆಗಿನ ವಿವಾಹ ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್ ದಂಪತಿಗಳ ಅದ್ಭುತ ಸಾಮರಸ್ಯ ತ್ರಾಣ ಮತ್ತು ಏಕಮನಸ್ಕತ್ವಗಳ ಆಕರವಾಗಲಿತ್ತು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಎರಡು ಸಲ ಮದುವೆ ಆಗಿದ್ದರು. (ಹೆಂಡಿರಿಬ್ಬರೂ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಗಿಂತ ಮೊದಲೇ ಮಡಿದರು.) ಈ ವಿವಾಹ ಬಂಧನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇವರೇ ಹೇಳಿದ ಮಾತು :"ಅಪಮಾನಕಾರಕ ದ್ವಿವೈಫಲ್ಯ !" ಇವರಿಗೆ ಹಲವಾರು ವಿವಾಹಾತೀತ ಸಂಬಂಧಗಳೂ ಇದ್ದುವು.

ಬೋರ್ ದಂಪತಿಗಳಿಗೆ ಆರು ಗಂಡು ಮಕ್ಕಳು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಇವರ ಪ್ರಥಮ ಪತ್ನಿಗೆ ವಿವಾಹಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬಳು ಮಗಳು ಹುಟ್ಟಿದ್ದಳು. (ಇವಳ ಪಾಡೇನಾಯಿತೆಂಬುದು ತಿಳಿದಿಲ್ಲ.) ವಿವಾಹಾನಂತರ ಇಬ್ಬರು ಗಂಡು ಮಕ್ಕಳಾದರು. ಎರಡನೆಯ ಮದುವೆಯ ಕಾರಣವಾಗಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಗೆ ಇಬ್ಬರು ಮಲಮಗಳಂದಿರೂ ಇದ್ದರು. ಬೋರ್ ಒಬ್ಬ ಕೌಟುಂಬಿಕ ವ್ಯಕ್ತಿ, ಮತ್ತು ಅದ್ಭುತ ನಿಷ್ಠಾವಂತ ತಂದೆ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಕುರಿತಂತೆ ನಾನು ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಏನೂ ಹೇಳಲಾರೆ. ಅಲ್ಲೇನೋ ಕೊರೆ ಇದ್ದಿರಬೇಕೆಂದು ತರುವಾಯದ ದಿನಗಳ ಕಾಗದಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಮಾತಾಪಿತೃಗಳಿಗೆ ಹರ್ಷ ತಂದರು. ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ ದುರಂತ ಕೂಡ. ಬೋರ್-ಪುತ್ರರ ಪೈಕಿ ನಾಲ್ವರು ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಹುದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಗಿದರು .

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಹಿರಿಮಗ ಕುರಿತಂತೆ ಕೂಡ ಇದು ನಿಜ. ಬೋರ್ ದಂಪತಿಗಳ ಹಿರಿಮಗ ದೋಣಿ ದುರಂತದಲ್ಲಿ ಮಡಿದ; ಇವರ ಕೊನೆ ಮಗ ಹರಾಲ್ಡ್ ಸುಮಾರು ಒಂದು ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನವನಾಗಿದ್ದಾಗ ಮೆನಿಂಜೈಟಿಸ್-ಬಾಧಿತನಾಗಿ ತೀರ ಎಳವೆಯಲ್ಲೇ ಅಸು ನೀಗಿದ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಕಿರಿಮಗ ಮನೋವ್ಯಾಧಿಗ್ರಸ್ತನಾಗಿ ಮಾನಸಿಕ ರುಗ್ಣಾಲಯದಲ್ಲಿ ಮೃತನಾದ (ವಯಸ್ಸು ೫೫).

ಬೋರ್ ದಂಪತಿಗಳಿಗೆ ಎಂಟು ಮೊಮ್ಮಗಂದಿರೂ ಒಂಬತ್ತು ಮೊಮ್ಮಗಳಂದಿರೂ ಇದ್ದರು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ತನುಜರ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆ : ಇಬ್ಬರು ಪೌತ್ರರು ಮತ್ತು ದತ್ತು ಸ್ವೀಕಾರದಿಂದ ಒಬ್ಬಳು ಪೌತ್ರಿ. ನೀಲ್ಸ್ ಸ್ವತಃ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಮೊಮ್ಮಕ್ಕಳ ಜೊತೆ ಚಕ್ಕಂದವಾಡುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ನೋಡಿದ ಮಧುರ ಸ್ಮರಣೆಗಳು ನನ್ನವು.

ಇತರ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಸಂಬಂಧ ಸಂಘರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಯಾರೊಬ್ಬರೂ ವರ್ಗ ಅಥವಾ ಅಂತಸ್ತುಪ್ರಜ್ಞೆಯಿಂದ ಬಾಧಿತರಾಗಲಿಲ್ಲ. ಅನ್ಯತ್ರ ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತರಾಗಿರದಾಗ ಉಭಯರೂ ಜೀವನದ ವಿವಿಧ ಸ್ತರಗಳಿಂದ ಬಂದ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಸುಲಭಪ್ರವೇಶ್ಯರಾಗಿದ್ದರು. ಮಾನವಸ್ವಭಾವದ ಚಿಕಿತ್ಸಕ ವೀಕ್ಷಕರಾಗಿದ್ದರು. ಸದಾ ಸ್ನೇಹಪರರು, ಮತ್ತು ವಿನಯಶೀಲರು. ಆದರೆ ತೀರ ಖಾಸಗಿ ಸಂಭಾಷಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಜನರ ಬಗ್ಗೆ ತೀಕ್ಷ್ಣ ವಿಮರ್ಶೆಮಾಡಬಲ್ಲವರೂ ಆಗಿದ್ದರು. ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಮಾಜಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಉಭಯ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳೂ ದಲಿತರ ಪರವಾಗಿ ದನಿ ಎರಿಸಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಕ್ರಮ ಕೈಗೊಂಡಿದ್ದರು. ಬೋರ್ ಮತ್ತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ತಮ್ಮ ಕಾಲದ ಹಲವಾರು ಮುಂಚೂಣಿ ರಾಜನೀತಿಜ್ಞರನ್ನು—ವಿನ್‌ಸ್ಟೆನ್ ಚರ್ಚಿಲ್ ಮತ್ತು ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ ಡಿ. ರೂಸ್ವೆಲ್ಟ್ ಕೂಡ ಸೇರಿದಂತೆ—ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ಭೇಟಿ ಆಗಿದ್ದರು.

ರಾಜಕಾರಣ ಗಂಧವಿದ್ದ ಅನೇಕ ಘೋಷಣೆಗಳಿಗೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್, ೧೯೧೦ಗಳಲ್ಲಿ ಆರಂಭವಾಗಿ ಆದರೆ ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧಾನಂತರದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ವಿಶೇಷವಾಗಿ, ಇತರರ ಜೊತೆ ತಮ್ಮ ಸಹಿಯನ್ನೂ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದರು. ಬೋರ್ ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದ್ದು ಒಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ : ೧೯೫೦ರಲ್ಲಿ ಅವರು ವಿಶ್ವಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ವಿವೃತ ಪತ್ರದಲ್ಲಿ (open letter). ಇಸ್ರೇಲ್ ಹೋರಾಟದ ಬಗ್ಗೆ ಇಬ್ಬರಿಗೂ ಅತ್ಯಂತ ಕಳಕಳಿ ಇತ್ತು—ಆದರೆ ವಿಮರ್ಶಾರಹಿತವಾಗಿ ಏನೂ ಅಲ್ಲ.

ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರ ಕುರಿತಂತೆ ಈ ಮಹನೀಯರ ನಿಲವುಗಳೇನೆಂಬ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಹೇಳಿದೆ.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಗೆ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಜೀವಪರ್ಯಂತ ಆಸಕ್ತಿ ಇತ್ತು. ಬೋರ್ ಈ ಶಾಸ್ತ್ರ ಕುರಿತಂತೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಓದಿದ್ದರೂ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರೀಕರಣ ಎಳವೆಯಿಂದಲೇ ಅವರ ಸ್ವಭಾವದ ಒಂದು ಅಂಶವಾಗಿತ್ತು. ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಇವರಿಗೆ ಮೊದಲ ಪೂರ್ಣಮಗ್ನತೆ ಒದಗಿದ್ದು ಇವರು ಮಾಡಿದ ಭೌತ ತಪಾಸಣೆಗಳಿಂದ ಅಲ್ಲ, ಬದಲು, ಅದು ಉದ್ಭವಿಸಿದ್ದು ಅನುಭವಸಂವಹನಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ

ಭಾಷಾಪಾತ್ರ ಕುರಿತು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಜ್ಞಾನಮೀಮಾಂಸೀಯ ಪರಿಗಣನೆಗಳಿಂದ. ಬೋರ್‌ರನ್ನು ಬಾಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆ: ಸಂದಿಗ್ಧತೆ ನಿವಾರಣೆ ಹೇಗೆ? ತಾವು ಸಾಯುವ ಆವೇ ಕೆಲವು ದಿವಸಗಳ ಮೊದಲು ಇವರು ತಾರುಣ್ಯದಲ್ಲಿಯ ತಮ್ಮ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಪರಿಗಣನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಸ್ತಾವಿಸಿದರು. ಆ ದಿನಗಳಂದು ಅವು ಅವರಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಗಹನವಾಗಿದ್ದುವೆಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದಾಗ "ಒಂದು ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಅವೇ ನನ್ನ ಜೀವನ" ಎಂದರು.

ಇಳಿ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಂತೆ ಬೋರ್‌ರಿಗೆ ಕೂಡ ವೃತ್ತಿ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಬಗ್ಗೆ ಸಹನೆ ಅಥವಾ ಅವರಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನ ಏನೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಬೋರ್‌ರ ಮಾತಿನಲ್ಲೇ ಹೇಳುವುದಾದರೆ: "ಎಲ್ಲ ತೆರನಾದ ಜನ ಇದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನೆಂಬ ಅಭಿಧಾನವಿರುವ ಯಾವ ವ್ಯಕ್ತಿಯೂ ಪೂರಕತಾನಿರೂಪಣೆ ಏನು ಅರ್ಥನೀಡುವುದೆಂಬುದನ್ನು ನಿಜಕ್ಕೂ ಅರಿಯಲಾರನೆಂದು ಹೇಳಿದರೆ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದೆಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದೇನೆ . . . ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮತ್ತು ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧ ಬಲು ವಿಚಿತ್ರ ಬಗೆಯದು . . . ಇಲ್ಲಿಯ ನಿಜ ತೊಡಕೆಂದರೆ ಇವರ ನಡುವೆ ಯಾವುದೇ ನೇರ ಸಂಬಂಧ ಏರ್ಪಡಿಸುವುದು ಕಡು ಕಷ್ಟ." ಬೋರ್-ಆಖ್ಯಾನಕಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಈ ಮುಂದಿನಂತಿದೆ: ಪರಿಣತ ಮತ್ತು ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಇವರ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು? ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದಿಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ತೊಡಗಿ, ಕಡಿಮೆ ಕಡಿಮೆ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿಯುತ್ತ ಮುಂದುವರಿದು, ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದ ಬಗ್ಗೆ ಎಲ್ಲ ಬಲ್ಲವನಾಗಿ ಪರ್ಯವಸಾನವೈದುವಾತ ಪರಿಣತ; ಹೀಗಲ್ಲದೇ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾದರೋ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದಿಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ತೊಡಗಿ, ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಕಡಿಮೆ ಕಡಿಮೆ ತಿಳಿಯುತ್ತ ಮುಂದುವರಿದು, ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲದ ಬಗ್ಗೆ ಇಲ್ಲ ಬಲ್ಲವನಾಗಿ ಪರ್ಯವಸಾನವೈದುತ್ತಾನೆ.

ಬೋರ್ ಅಥವಾ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ನಿರ್ಮಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಬರೆಹಗಳ ಪ್ರಭಾವವೇನೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿಲ್ಲ.

ಈ ಹಿಂದಿನ ಪರಿಚ್ಛೇದಗಳಲ್ಲಿ ವೈದೃಶ್ಯದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ, ಬಲುಮಟ್ಟಿಗೆ, ಸಾದೃಶ್ಯವೇ ಹೆಚ್ಚು. ಈಗ ನಾನು ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಹೇಳಲಿರುವ ಸಾದೃಶ್ಯದ ಅಂಶ ಈ ಹಿಂದೆ ನಿರೂಪಿಸಿದ ಎಲ್ಲವುಗಳಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಪ್ರಕಾಶ ಬೀರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಚಿಂತನೆ ವರ್ತನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸರಳತೆ ಇಬ್ಬರಿಗೂ ಅತಿ ಗಹನಾವಶ್ಯಕತೆ ಆಗಿತ್ತು. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಲ್ಲಿಯೂ ಜೀವನಪೂರ್ತಿ ಸುಕುಮಾರ ಅಥವಾ ಮುಗ್ಧ—ಬಾಲಿಶ ಅಲ್ಲ—ಕುತೂಹಲ ಮತ್ತು ಆಟೋಟಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತೋಷ ತುಳುಕುತ್ತಿದ್ದುವು. ಅವರು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರಮಗಂಭೀರ ಸವಾಲಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ್ದರು. ಏನಿದ್ದರೂ ಇದು ಅವರಿಗೆ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಒಂದು ಕ್ರೀಡೆ.

ಹೇಗೂ ಇರಲಿ. ಇತರ ಕೆಲವು ವಿಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ಬೋರ್ ಮತ್ತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್

ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧ ಧ್ರುವಗಳಾಗಿದ್ದರು. ಇತರ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಜೊತೆಗಿನ ಸಂಪರ್ಕ ಕುರಿತಂತೆ ಇವರ ವಿಭಿನ್ನ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ಹೇಳಿದ್ದೇನೆ; ಮತ್ತು ಶಕಲಬಲವಿಜ್ಞಾನದ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಇವರ ವಿರೋಧಾತ್ಮಕ ನಿಲವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಈಗ ನಾನು ಅತ್ಯಂತ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನೂ ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಬೋರ್‌ಗೆ ಮನೆಯೊಂದೇ ನಿಜ ನೆಲೆ: ಡೆನ್ಮಾರ್ಕ್. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಎಂದೂ ಒಂದೇ ದೇಶದ ಅಥವಾ ಜನಾಂಗದ ಜೊತೆ ತಮ್ಮನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಮೀಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. ಇವರು ತಮ್ಮನ್ನು ಒಬ್ಬ ಅಲೆಮಾರಿ ಅಥವಾ ಸಂಚಾರೀ ಪಕ್ಷಿ ಎಂದು ಕರೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿತ್ತು. ಅನೇಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಇವರು—ಇವನ್ನು ಕೇವಲ ಸಂದರ್ಶಿಸಿದ್ದಲ್ಲ—ಬಿಡಾರ ಹೂಡಿದ್ದರು: ಜರ್ಮನಿ (ಉಲ್ಮ್, ಮ್ಯೂನಿಖ್, ಬರ್ಲಿನ್), ಸ್ವಿಟ್ಸರ್ಲೆಂಡ್ (ಆರೌ, ಬರ್ನ್, ಝೂರಿಕ್), ಮಿಲಾನ್, ಪ್ರಾಹಾ ಮತ್ತು ಪ್ರಿನ್‌ಸ್ಟನ್.

ಈಗ ನಾನು ಬೋರ್-ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮುಖಾಮುಖಿಗಳತ್ತ ಲಕ್ಷ್ಯ ಹರಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಬೋರ್ ಭಾಷಣವೀಯಲೆಂದು ಬರ್ಲಿನ್‌ಗೆ ಆಗಮಿಸಿದಾಗ ಇಬ್ಬರ ಪ್ರಥಮ ಭೇಟಿ ಸಂಭವಿಸಿತು—ಏಪ್ರಿಲ್ ೧೯೨೦. ಈ ಸಂದರ್ಶನ-ಸಂಭಾಷಣೆಗಳಿಂದ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಪರಮ ಉತ್ತೇಜಿತರಾಗಿ ಅದೇ ತರುಣದಲ್ಲಿ ಬೋರ್‌ರಿಗೆ ಪತ್ರ ಬರೆದು "ಹಾಲು ಮತ್ತು ಜೇನು ಈಗಲೂ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾಲಿಯಾ (ಡೆನ್ಮಾರ್ಕ್) ಪ್ರದಾನಿಸಿದ ಭವ್ಯ ಉಡುಗೊರೆ"ಗಾಗಿ ತಮ್ಮ ಅಭಿವಂದನೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತ "ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ಕೇವಲ ತನ್ನ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ನೀವು ನನಗೆ ನೀಡಿದಂಥ ಉಲ್ಲಾಸದ ಅನುಭವ ನನ್ನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಹಳವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ನಾನೀಗ ನಿಮ್ಮ ಘನ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ವೇಳೆ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲಿಯೋ ಒಂದೆಡೆ ಕುಂಠಿತನಾದಾಗ, ನಿಮ್ಮ ಯುವ ಹಸನ್ಮುಖ ನನ್ನೆದುರು ನಿಂತು ಅದನ್ನು ನನಗೆ ವಿವರಿಸುತ್ತಿರುವ ದೃಶ್ಯ ಕಾಣುವ ಭಾಗ್ಯ ನನ್ನದು. ನಿಮ್ಮಿಂದ ನಾನು ಬಹಳಷ್ಟು ಕಲಿತಿದ್ದೇನೆ—ಅಲ್ಲಿಯೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ನಿಲವು ಕುರಿತಂತೆ ಕೂಡ." ಬೋರ್ ಮಾರೋಲೆ ಬರೆದರು : "ನಿಮ್ಮನ್ನು ಭೇಟಿ ಆದುದು ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮೊಡನೆ ಮಾತಾಡಿದುದು ನನ್ನ ಯಾವತ್ತೂ ಪರಮೋತ್ಕೃಷ್ಟ ಅನುಭವಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು. ನಾನು ಬರ್ಲಿನ್‌ಗೆ ಬಂದಿದ್ದಾಗ ನೀವು ನನಗೆ ತೋರಿದ ಸ್ನೇಹ ಸೌಹಾರ್ದಗಳಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಋಣಿ ಆಗಿರುವೆನೆಂಬುದನ್ನು ಪದಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲಾರೆ. ನನ್ನನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ತಿಳಿಯುವ ಸದವಕಾಶ ಒದಗೀತೆಂಬ ದೀರ್ಘಕಾಲಿಕ ಆಶಯ ಫಲಿಸಿದಾಗ ನನಗೆ ಲಭಿಸಿದ ಉದ್ದೀಪನೆ ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದ್ದೆಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಊಹಿಸಲಾರಿರಿ. ನಮ್ಮ ನಡುವಿನ ಮಾತುಕತೆಗಳನ್ನು ಎಂದೂ ಮರೆಯಲಾರೆ."

ಆಗಸ್ಟ್ ೧೯೨೦ರಲ್ಲಿ ಬೋರ್ ಮತ್ತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮರುಭೇಟಿಯಾದರು :

ನಾರ್ವೇಪ್ರವಾಸದಿಂದ ಮರಳುತ್ತಿದ್ದ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಕೂಪನ್‌ಹೇಗನ್‌ನಲ್ಲಿ ತಂಗಿದರು. ಮತ್ತು (ಈ ಕುರಿತು) ಲೊರೆಂಟ್ಸ್‌ರಿಗೆ ಕಾಗದ ಬರೆದರು : "ಕ್ರಿಸ್ಟಿಯಾನಿಯಾ (ಓಸ್ಲೊ) ಪ್ರವಾಸ ನಿಜಕ್ಕೂ ಸುಂದರ. ತತ್ರಾಪಿ ಕೂಪನ್‌ಹೇಗನ್‌ನಲ್ಲಿ ಬೋರ್ ಜೊತೆ ಸಂದ ಗಳಿಗೆಗಳು ದಿವ್ಯ ಸುಂದರ. ಅವರೊಬ್ಬ ಉಚ್ಚಪ್ರತಿಭಾನ್ವಿತ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಪುರುಷ. ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಹುತೇಕ ಭವ್ಯ ಮಾನವರೂ ಆಗಿರುವುದು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೊಂದು ಶುಭ ಶಕುನ."

ಮುಂದಿನ ಸಂಪರ್ಕ ಏರ್ಪಟ್ಟದ್ದು ಇಬ್ಬರಿಗೂ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕ* ಮಾಹಿತಿ ತಿಳಿದ ದಿನ. ಅಂದು ಬೋರ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಗೊಂದು ಕಾಗದ ಬರೆದರು : "ಈ ಬಾಹ್ಯ ಪುರಸ್ಕಾರ ನಿಮ್ಮ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಏನೂ ಅರ್ಥದಾಯಕವೆನಿಸದು . . . ನಿಮ್ಮನ್ನು ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗಲೇ ನನ್ನನ್ನೂ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಯಿತೆಂಬುದು . . . ನನಗೆ ಪರಮಗೌರವ ಮತ್ತು ಆನಂದದಾಯಕ ಸಂಗತಿ. ಇದಕ್ಕೆ ನನ್ನ ಅರ್ಹತೆ ಎಷ್ಟು ಅಲ್ಪವೆಂದು ನನಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಒಂದು ವಿಷಯ ತಿಳಿಸಬಯಸುತ್ತೇನೆ : ನನ್ನನ್ನು ಈ ಗೌರವಕ್ಕೆ ಒರೆಹಚ್ಚುವ ಮೊದಲು, ನಾನು ಕೆಲಸವೆಸಗುತ್ತಿರುವ ವಿಶೇಷ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ (ವಿಕಿರಣದ ಶಕಲಸಿದ್ಧಾಂತ), ನಿಮ್ಮ ಮೂಲಭೂತ ದೇಣಿಗೆಗಳನ್ನೂ, ಅಂತೆಯೇ, ರುದರ್ಫರ್ಡ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಂಕ್ ಇವರ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನೂ, ಪರಾಂಬರಿಸಬೇಕಾಯಿತೆಂಬುದು ಪರಮ ಸೌಭಾಗ್ಯವೆಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದೇನೆ." ಆ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಜಪಾನ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದರು. ಮರುಯಾನದ ವೇಳೆ, ಹಡಗಿನಲ್ಲಿದ್ದಾಗಲೇ, ಸಿಂಗಾಪುರದ ಸನಿಹ ಎಲ್ಲಿಂದಲೋ ಬೋರ್-ಕಾಗದಕ್ಕೆ ಮಾರೋಲೆ ರವಾನಿಸಿದರು : "(ನಿಮ್ಮ ಕಾಗದ) ನನಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರದಷ್ಟೇ ಆನಂದದಾಯಕವಾಯಿತೆಂದು ಯಾವ ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ಹೇಳಬಲ್ಲೆ. ನಿಮಗೇನಾದರೂ ಆ ಬಹುಮಾನ ನನಗಿಂತ ಮೊದಲೇ ದೊರೆತುಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತಿತ್ತೋ ಎಂಬ ನಿಮ್ಮ ಆತಂಕ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂಮೋಹಕವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೇನೆ—ಇದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬೋರ್‌ಪರಮುದ್ರೆ, ಉಲ್ಲಾಸಭಾಷ್ಪ ! ಪರಮಾಣು ಬಗೆಗಿನ ನಿಮ್ಮ ನೂತನ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳು ಪ್ರವಾಸದ ವೇಳೆ ನನ್ನ ಒಡನಾಡಿಗಳಾಗಿದ್ದುವು—ನಿಮ್ಮ ನಿಶಿತಮತಿ ಕುರಿತ ನನ್ನ ಒಲವು ಅವುಗಳಿಂದ ಇನ್ನೂ ಪುಷ್ಟೀಕೃತವಾಗಿವೆ."

ಜುಲೈ ೧೯೨೩ರಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಕೂಪನ್‌ಹೇಗನ್‌ಗೆ ತೆರಳಿದರು. ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಬೋರ್ ಈ ಸಂದರ್ಶನವನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಂಡರು : "ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ನನಗಿಂತ ಏನೂ ಅಧಿಕ ವ್ಯವಹಾರಕುಶಲಿ ಆಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವರು ಕೂಪನ್‌ಹೇಗನ್‌ಗೆ ಆಗಮಿಸಿದಾಗ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ನಾನು ಅವರನ್ನು ರೇಲ್ವೇ ನಿಲ್ದಾಣದಿಂದ ಕರೆದುಕೊಂಡು ಬಂದೆ. ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸಾರಿಗೆ ಕಾರ್ ಏರಿದೆವು. ಎಷ್ಟು ಆವೇಶಭರಿತರಾಗಿ

---

* ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕಗಳು ಘೋಷಿತವಾದ ಇಸವಿಗಳು : ಪ್ಲಾಂಕ್ ೧೯೧೮, ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ೧೯೨೧, ಬೋರ್ ೧೯೨೨.

ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿದೆವೆಂದರೆ ಕಾಲಸಂದರ್ಭವೇ ತಿಳಿಯಲಿಲ್ಲ, ಗುರಿಮೀರಿ ಬಲು ಮುಂದೆ ಹೋಗಿದ್ದೆವು ! ಹೀಗಾಗಿ ಆ ಕಾರ್‌ನಿಂದ ಇಳಿದು ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಹತ್ತಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಪಯಣಿಸಿದೆವು. ಈ ಸಲವೂ ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರ ಸರಿದಿದ್ದೆವು. ಎಷ್ಟು ನಿಲ್ದಾಣಗಳು ನೆನಪಿಲ್ಲ. ಮತ್ತೆ ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ಸಾರಿಗೆ ಬಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಲಾಳಿ ಆಟ ! ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ನಿ..ಕ್ಕೂ ತೀವ್ರ ಕುತೂಹಲಿ ಆಗಿದ್ದರು—ಕುತೂಹಲ ಹೆಚ್ಚಾಗಿತ್ತೋ ಸಂದೇಹಶೀಲತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿತ್ತೋ ಹೇಳಲಾರೆ. ಹೇಗೂ ಇರಲಿ. ಸಾರಿಗೆ ಕಾರ್‌ನಲ್ಲಿ ನಾವು ಹಲವಾರು ಸಲ ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ಉಯ್ಯಾಲೆ ತೂಗಿದ್ದೆವು. ಜನ ನಮ್ಮ ಬಗ್ಗೆ ಏನು ಭಾವಿಸಿರಬಹುದು ? ಅದು ಅಲಾಯಿದ !"

ತರುವಾಯದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಬೋರ್ ಮತ್ತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಪದೇ ಪದೇ ಏನೂ ಸಂಧಿಸಲಿಲ್ಲ. ಅವರ ಪತ್ರವ್ಯವಹಾರ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿತ್ತೆಂದೇನೂ ಹೇಳುವಂತಿಲ್ಲ. ಇಂತಿದ್ದರೂ, ನಾವು ಇದೀಗಲೇ ನೋಡಲಿರುವಂತೆ, ಬೋರ್‌ರ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅಸಾಧಾರಣ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವವರಿದ್ದರು. ಬೌದ್ಧಿಕ ಅಥವಾ ವೈಚಾರಿಕ ವಿರೋಧಿಗಳಾಗುವುದು ಅವರ ದಶೆ ಆಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಇದರಿಂದ ಒಬ್ಬರ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೊಬ್ಬರ ಗೌರವ ಪ್ರೀತಿ ಇನಿತೂ ಮಸುಳಲಿಲ್ಲ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ೧೯೫೫ರಲ್ಲಿ ಮಡಿದಿದ್ದು, ಬೋರ್ ಜೀವಿತಾವಧಿ ಕೇವಲ ಒಂದು ವರ್ಷ ಉಳಿದಿದ್ದಾಗ (ಅಂದರೆ ೧೯೬೧), ಬೋರ್ ಒಂದು ಮಾತು ಹೇಳಿದರು : "ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಎಷ್ಟೊಂದು ಆಪಾತ ಮಧುರ. ಈಗ ಅವರು ಮಡಿದು ಹಲವಾರು ವರ್ಷ ಸಂದ ಬಳಿಕವೂ ಅದನ್ನೇ ಹೇಳಬಯಸುತ್ತೇನೆ : ಇಂದಿಗೂ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ಮಂದಹಾಸ ನನ್ನೆದುರು ನಲಿಯುತ್ತಿದೆ —ಅರಿವು, ಮರುಕ, ಒಲವು ಬೆರೆತಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮುಗುಳ್ನಗೆ."

ನಾನು ಹೇಳಲಿರುವ ಕೊನೆಯ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಈಗ ಬರುತ್ತೇನೆ : ಇದರ ಕಾಲ ಶಕಲಬಲವಿಜ್ಞಾನದ ಜನನವರ್ಷ ೧೯೨೫ರ ಮುಂದಿನ ಅವಧಿ. ಪ್ರಾರಂಭಿಕಾವಿಷ್ಕಾರಗಳು ನಡೆದದ್ದು ೧೯೨೫-೨೬ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅಥವಾ ಬೋರ್ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ದೇಣಿಗೆ ಏನೂ ಇಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಈ ಇಬ್ಬರು ವಿಜ್ಞಾನನಾಯಕಮಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಇದರ ಪ್ರಹಾರ ಪ್ರಗ..ಢವಾಗಿತ್ತು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಲ್ಲಿ ಇದರ ಪರಿಣಾಮ ಏನು ಎಂಬುದನ್ನು ಮೊದಲು ವಿವರಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಈ ಉದ್ದೇಶ ಈಡೇರಿಕೆಗೆ ನಾನು ಮೊದಲು ನ್ಯೂಟನ್-ದಿನಗಳತ್ತ ಸರಿಯಬೇಕು: ಪುಟ್ಟ ಗೋಲಿಗಳ ಸಮುಚ್ಚಯವೇ ಬೆಳಕೆಂದು ಆತ ಊಹಿಸಿದ್ದ. ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಅದೇ ಸುಮಾರಿಗೆ, ೧೬೯೦ರಲ್ಲಿ, ಕ್ರಿಸ್ಟಿಯನ್ ಹಾಯ್ಗೆನ್ಸ್ ತನ್ನ *Traite de la Lumiere* ಗ್ರಂಥ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ. ಇದರಲ್ಲಿ ಆತ ಅಲೆಗಳ ಸಮುಚ್ಚಯವೇ ಬೆಳಕೆಂದು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ. ಇವೆರಡು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳೂ, ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ, ಸಂಘರ್ಷಣಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದುವು. ಏಕೆಂದರೆ ಕಣಗಳು ಅಲೆಗಳಲ್ಲ, ಅಲೆಗಳು ಕಣಗಳಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೂ ಅದರದರ ಅನುಯಾಯಿಗಳಿದ್ದರು. ಬೆಳಕು ವ್ಯತಿಕರಣವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿ

ಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಅಲೆಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರ ಅರ್ಥವಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಯುಂಗ್ ಮತ್ತು ಫ್ರೆಸ್ನೆಲ್ ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸುವ ತನಕವೂ ಈ ಸ್ಥಿತಿ ಮುಂದುವರಿದಿತ್ತು. ಇದು ಖಚಿತ ತೀರ್ಮಾನವೆಂದು ತೋರಿತು—ಅಂದರೆ, ಹಾಯ್ಗೆನ್ಸ್-ತರಂಗಚಿತ್ರದ ಆಗಮನ, ನ್ಯೂಟನ್-ಕಣಚಿತ್ರದ ನಿರ್ಗಮನ.

ಯುವ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ತಮ್ಮ ದ್ಯುತಿಶಕಲ-ವಾದ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವ ತನಕ, ೧೯೦೫, ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಸ್ಥಗಿತವಾಗಿತ್ತು: v ಆವೃತ್ತಿಯ ಏಕವರ್ಣೀಪ್ರಕಾಶ, ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ, hv-ಶಕ್ತಿಭರಿತವಾಗಿದ್ದು ಪರಸ್ಪರ ಸ್ವತಂತ್ರ ಫೋಟಾನ್ ಕಣಗಳಿಂದಾಗಿದೆಯೋ ಎಂಬಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. (h = ಪ್ಲಾಂಕ್ ಸ್ಥಿರಾಂಕ)

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಫೋಟಾನ್, ಆರಂಭದಲ್ಲಿ, ತೀರ ಸಹಜವಾಗಿ ತೀವ್ರ ಪ್ರತಿರೋಧ ಎದುರಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಫೋಟಾನ್‌ಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಬೋರ್, ಬಹಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಮರೆತುಹೋಗಿದ್ದ ಒಂದು ಪರ್ಯಾಯವನ್ನು, ೧೯೨೪ರಷ್ಟು ತಡವಾಗಿ ಸೂಚಿಸಿದರು. ಈ ಸನ್ನಿವೇಶ ನಿಜಕ್ಕೂ ನ್ಯೂಟನ್-ಹಾಯ್ಗೆನ್ಸ್ ವೈರುಧ್ಯಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಲಾಗದಷ್ಟು ತೀವ್ರ ಗಂಭೀರವಾಗಿತ್ತು. ಅಲ್ಲಿ (ನ್ಯೂಟನ್-ಹಾಯ್ಗೆನ್ಸ್) ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಒಂದು ಸಮುಚ್ಚಯ ನೇರವಾಗಿ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕಾಯಿತು. ಹಾಗಲ್ಲದೇ ಇಲ್ಲಿ, ಕಾಲ ಸಂದಂತೆ, ಕಣಚಿತ್ರವನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿದ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ತರಂಗಚಿತ್ರ ಯಶಸ್ಸು ಗಳಿಸಿತು. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ತರಂಗಚಿತ್ರವನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿದ ಇತರ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕಣಚಿತ್ರ ಕೂಡ ಇದೇ ತೆರನಾದ ಯಶಸ್ಸು ಕಂಡಿತು. ಏನು ಘಟಿಸುತ್ತಿತ್ತು ?

ತಾವು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳಿಗೆ ತರಂಗಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ನೆಲೆ ಇಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಅರಿಯಲು ಖುದ್ದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಗೆ ಕೂಡ ಯಾವುದೇ ರುಜುವಾತು ಬೇಕಾಗಲಿಲ್ಲ. ೧೯೦೯ರಲ್ಲಿಯೇ ಅವರು ಬರೆದಿದ್ದರು : "ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಮುಂದಿನ ಮಜಲಿನಲ್ಲಿ, ತರಂಗ- ಮತ್ತು ಕಣ-ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸಂಲಯನವೆಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಬಹುದಾದ, ಪ್ರಕಾಶಸಿದ್ಧಾಂತವೊಂದು ಒದಗಲಿದೆಯೆಂಬುದು ನನ್ನ ಭಾವನೆ . . . ತರಂಗರಚನೆ ಮತ್ತು ಶಕಲರಚನೆ . . . ಪರಸ್ಪರ ಅನನುರೂಪವೆಂದು ಪರಿಭಾವಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ."

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ೧೯೧೬ರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಮೂಲಭೂತ ದೇಣಿಗೆಯನ್ನು ಶಕಲಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. ಉದ್ರಿಕ್ತ ಪರಮಾಣು ಫೋಟಾನ್‌ನ್ನು ಉತ್ಸರ್ಜಿಸುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಆದರೆ ಈ ಉತ್ಸರ್ಜನಕ್ಷಣವನ್ನಾಗಲೀ ದಿಶೆಯನ್ನಾಗಲೀ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮುನ್ನುಡಿಯಲಾರದೆಂಬುದು ಅವರ ಅರಿವಿಗೆ ಬಂದಿತು. ಅಂದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಅಭಿಜಾತ ಕಾರಣಾತಾತತ್ತ್ವವನ್ನು ಉಲ್ಲಂಘಿಸಿದೆ ಎಂಬುದು ಈ ಸನ್ನಿವೇಶದ ಅರ್ಥ. ಕಾರಣಾತಾತತ್ತ್ವದ ಪ್ರಕಾರ : ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿತ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ದತ್ತಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ. ಅದರ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ತರುವಾಯದ ಯಾವುದೇ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ

ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಮುನ್ನಡಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಈ ವಿಚಿತ್ರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರನ್ನು ಆಗಲೂ ತರುವಾಯವೂ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬಾಧಿಸಿತು.

ಶಕಲಬಲವಿಜ್ಞಾನಾಗಮನದ ಮೊದಲು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ಪಾತ್ರ ಕುರಿತ ಅಂತಿಮ ವಿಮರ್ಶೆಯಾಗಿ ಲೂಯಿ ಡೀ ಬ್ರಾಗ್ಲೀ ೧೯೬೩ರಲ್ಲಿ ಬರೆದುದನ್ನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸುತ್ತೇನೆ: "ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ೧೯೦೫ರಲ್ಲಿ ಗೈದ ೀ ಿಷ್ಕಾರವನ್ನು ಸಮಸ್ತ ದ್ರವ್ಯಕಣಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಿಸಬೇಕೆಂಬ ಭಾವನೆ ನನಗೆ ೧೯೨೩ರಲ್ಲಿ ಹಠಾತ್ತನೆ ಸ್ಫುರಿಸಿತು." ಅರ್ಥಾತ್, ಬೆಳಕು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ದ್ರವ್ಯ ಕೂಡ ಕಣ-ತರಂಗ ದ್ವೈತತ್ವ (ದ್ವೈತ ವರ್ತನೆ) ಪ್ರದರ್ಶಿಸತಕ್ಕದ್ದು. ತರುವಾಯದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಬಲು ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾಗಿ ಸ್ಥಿರೀಕೃತವಾದ ದಿಟ್ಟಭಾವನೆ ಇದು.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಹಳೆಯ ಶಕಲಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮೂವರು ಪಿತರ ಪೈಕಿ ಒಬ್ಬರು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ತರಂಗಬಲವಿಜ್ಞಾನದ ಅದೃಷ್ಟಪಿತರೂ ಹೌದು ಎಂಬ ಸಂಗತಿ ಮೇಲಿನ ವಿವರಣೆಯಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಿದ್ದರೂ ಅವರೇ ೧೯೦೯ರಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದ ಕಣಗಳ ಮತ್ತು ತರಂಗಗಳ ಸಂಲಯನವನ್ನು, ಇದು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ೧೯೨೫ರಲ್ಲಿ ಆಗಮಿಸಿದಾಗ, ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾರದವರಾಗಿದ್ದರು. ಇದು ಹೀಗೇಕೆ ಎಂದು ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಆಶ್ಚರ್ಯಪಟ್ಟಿದ್ದೇನೆ. ಸಮರ್ಪಕ ಉತ್ತರ ಅಲಭ್ಯ. ಪ್ರಾಯಶಃ ಇದು ಅವರ ಬೌದ್ಧಿಕ ಸಂರಚನೆಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಭಾವನಾತ್ಮಕಕ್ಕೂ ಸೇರಿದುದೆಂದು ನನಗೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವರ ಇತರ ಕೃತಿಗಳು ಎಷ್ಟೊಂದು ನಮ್ಯಶೀಲತೆ, ಎಷ್ಟೊಂದು ದಿಟ್ಟತನ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ಶಕಲಬಲವಿಜ್ಞಾನ ಕುರಿತಂತೆ ಅವರು ಎಷ್ಟೊಂದು ನೈಷ್ಠುರ್ಯ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದರು! "ಈಗ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದು ನನಗೆ ಸುತರಾಂ ಇಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ" ಎಂದು ಬಾಯಿಬಿಟ್ಟು ನುಡಿಯಲಿಲ್ಲ, ಅಷ್ಟೆ. ಅವರು ಪರ್ಯಾಯಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಸದಾ ಉದ್ಯುಕ್ತರಾಗಿದ್ದರು.

ನ್ಯೂಟನ್‌ನಿಗೆ ಸರಿಸಮ ಎಂದು ಸಕಾರಣವಾಗಿಯೇ ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಏಕೈಕ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್. ೧೯೨೫ಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಇವರು ಏನನ್ನು ಗೈದರೋ ಅಷ್ಟನ್ನೇ ಆಧರಿಸಿ ಈ ತುಲನೆ ಮಾಡಿರುವುದ ಿದೆ. ತಮ್ಮ ಬಾಳಿನ ಮಿಗತೆ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇವರು ಪಟುಸಂಶೋಧಕರಾಗಿಯೇ ಮುಂದುವರಿದರು. ಹೀಗಲ್ಲದೇ ಇವರು ಮೀನಿಗೆ ಗಾಳ ಹಾಕುವ ಕಸಬಿಗೆ ಇಳಿದಿದ್ದರೂ ಇವರ ಕೀರ್ತಿ ಮಸಗಿರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ ನಿಜ. ಆದರೆ ಅದು ಮಸುಳಿಯೂ ಇರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಕೂಡ ಅಷ್ಟೇ ನಿಜ. ಅಲ್ಲಿಗೆ, ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್ ೧೯೬೩ರಲ್ಲಿ ಬರೆದ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಕುರಿತ ನನ್ನ ವಿವರಣೆ ಪೂರ್ತಿ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್ ತಮ್ಮ ಅನಿಶ್ಚಿತತಾಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ಅದೇ ವೇಳೆಗೆ, ಬೋರ್ ೧೯೨೭ರ ಶರದೃತುವಿನಲ್ಲಿ ಶಕಲಬಲವಿಜ್ಞಾನಕ್ಷೇತ್ರ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದರು. ಆಗ, ಅಂತೆಯೇ ತಮ್ಮ ಬಾಳಿನ ಶೇಷಾಯುಷ್ಯ ಪೂರ್ತಿ, ಬೋರ್-ಲಕ್ಷ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾಷೆಯತ್ತ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿತ್ತು—ಸಂವಹನಮಾಧ್ಯಮದ ಬಗ್ಗೆ. ತಮ್ಮ ಮುಖ್ಯ

ನಿರೂಪಣಧಾಟಿ ಏನೆಂಬುದನ್ನು ೧೯೨೭ರಲ್ಲಿಯೇ ಅವರು ಕ್ರುತಪಡಿಸಿದ್ದರು: "ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಆಯ್ದ ವಸ್ತು ಕುರಿತ ನಮ್ಮ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ, ಸಾರತಃ, ಅಭಿಜಾತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ." ಮೇಲುನೋಟಕ್ಕೆ ಅತಿ ಸರಳ ವಾಕ್ಯ. ಆದರೆ ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಗಲ್ಭವೂ ಹೌದು. ತುಸು ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತೇನೆ. ಅಭಿಜಾತಯುಗದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ, ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ತಕ್ಕಡಿ, ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕ, ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್ ಮುಂತಾದವುಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಅಳೆದು ಪಡೆದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಜೊತೆ ಹೋಲಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಸಿಂಧುತ್ವವನ್ನು ತಪಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಶಕಲಯುಗದಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸ ಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇವುಗಳ ಸಿಂಧುತ್ವತಪಾಸಣೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ತಕ್ಕಡಿಯ ಸಮತೋಲ, ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ಪಾದರಸಸ್ತಂಭ, ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್‌ನ ಸೂಜಿ ಮುಂತಾ ದವು ಒದಗಿಸುವ ಅವೇ ವಾಚಿಕೆಗಳಿಂದ ಮಾಡುವುದು ಮುಂದುವರಿದೇ ಇದೆ— ಬೋರ್ ಎತ್ತಿರುವ ಆಕ್ಷೇಪಣೆಯೇ ಇದು. ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ನವನವೀನವಿರಬಹುದು, ಇವನ್ನು ಸಂಸೂಚಿಸುವ (=ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವ, ತುಬ್ಬುಗ್ಗೆವ) ಪರಿಗಳನ್ನು ಆಧುನೀಕರಿಸಿರ ಬಹುದು, ಆದರೆ ಸಂಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅಭಿಜಾತ ವಸ್ತುಗಳೆಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸ ತಕ್ಕದ್ದು : ಇವುಗಳ ವಾಚಿಕೆಗಳನ್ನು ಅಭಿಜಾತಪದಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವುದು ಮುಂದು ವರಿದೇ ಇದೆ.

"ಇದರಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಸನ್ನಿವೇಶ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಬಗೆಯದು" ಎಂದು ಬೋರ್ ಉದ್ಗರಿಸಿದರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಗಮನಿಸಿ : ಸಂಸೂಚಕವೊಂದರ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್) ಶಕಲಬಲವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಗುಣಗಳೇನೆಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸ ಬಹುದೇ ? ಉತ್ತರ : ಹೌದು, ಪ್ರಶ್ನಿಸಬಹುದು. ಮುಂದಿನ ಪ್ರಶ್ನೆ : ಅಂದ ಮೇಲೆ, ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್ ಒಂದು ಅಭಿಜಾತ ವಸ್ತುವೆಂಬ ಸೀಮಿತ ವಿವರಣೆ ಕೈಬಿಟ್ಟು ಅದರೊಂದಿಗೆ ಶಕಲಬಲವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿಯೇ ವ್ಯವಹರಿಸಬೇಕೇ ? ಹೌದು, ಹಾಗೆಯೇ ಮಾಡಬೇಕು. ಆದರೆ ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್‌ನ ಶಕಲಗುಣಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲು **ಇನ್ನೊಂದು** ಉಪಕರಣ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ; ಇಲ್ಲಾದರೂ ನಾವು ದಾಖಲಿಸುವುದು ಅಭಿಜಾತ ವಾಚಿಕೆಗಳನ್ನೇ.

ಭಾಷೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ಕುರಿತು ಬೋರ್ ಹೇಳಿದರು (ನಾನಿಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಿದ್ದೇನೆ) : "ಪ್ರಶ್ನೆ ಇರುವುದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಒಂದು **ಕಣವೇ** ಅಥವಾ ಒಂದು **ತರಂಗವೇ** ? ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಸಂಸೂಚಕ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧ ಕುರಿತಂತೆ, ಅಭಿಜಾತ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಒಂದೋ ಯಾವ ತಪಶೀಲೂ ಬೇಕಾಗದು, ಇಲ್ಲವೇ ಇದೊಂದು ನಿಯಂತ್ರಣಶೀಲ ಸಂಬಂಧ. ಶಕಲಬಲವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಾದರೋ ಇದೊಂದು ಅರ್ಥ ವಿಲ್ಲದ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಶಕಲಬಲವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬಾತ ಕೇಳಬೇಕಾದದ್ದು : ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ (ಅಥವಾ ಇತರ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತು) ವರ್ತಿಸುವುದು ಕಣದ ತೆರದಲ್ಲೇ ? ತರಂಗದ ತೆರದಲ್ಲೇ ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಕೊಡುವುದು ಸಾಧ್ಯ—ಆದರೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು

'ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಒಬ್ಬ' ಮಾಡಿರುವ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಏರ್ಪಾಡನ್ನು ನಿಗದಿಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಮಾತ್ರ."

ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ: ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ತರಂಗಗಳು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆಂದು ನಮಗೆ ಭಾಸವಾಗುವ ತಾರ್ಕಿಕ ವಿರೋಧಾಭಾಸಗಳ ನಿವಾರಣೆ, ಸ್ವತಃ ಅಭಿಜಾತಾತ್ಮಕವಾಗಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಿಸಲಾ ,ುವ ಕಣ ಮತ್ತು ತರಂಗ ಕುರಿತ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು, ಅಭಿಜಾತ ಪದಗಳಲ್ಲಿಯೇ ವಿವರಿಸಲ್ಪಡತಕ್ಕದ್ದೆಂದು ವಿಧಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯವಾದೀತು. ತರಂಗವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ಕಣವರ್ತನೆ ಪರಸ್ಪರ ಬಹಿಷ್ಕೃತಗಳು. ಅಭಿಜಾತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಹೇಳಬಹುದು : ಎರಡು ವಿವರಣೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಬಹಿಷ್ಕೃತವಾಗಿದ್ದರೆ ಆ ಪೈಕಿ ಒಂದಾದರೂ ತಪ್ಪಾಗಿರತಕ್ಕದ್ದು. ಶಕಲಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಹೇಳುತ್ತಾನೆ: ಯಾವುದೇ ವಸ್ತು ಕಣದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದೇ ಅಥವಾ ತರಂಗದಂತೆಯೇ ಎಂಬುದು ಅದರ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ನೀನು ನಿಗದಿಸುವ ಅಥವಾ ಆಯುವ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಏರ್ಪಾಡನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಕಣವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ತರಂಗವರ್ತನೆ ಪರಸ್ಪರ ಬಹಿಷ್ಕೃತ ಎಂಬುದನ್ನು ಆತ ನಿರಾಕರಿಸವುದಿಲ್ಲ, ಬದಲು, ವಸ್ತುವಿನ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ಅರಿಯಲು ಎರಡೂ ಅವಶ್ಯ ಎಂದು ದೃಢವಾಗಿ ಸಾಧಿಸುತ್ತಾನೆ. ಈ ನೂತನ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಬೋರ್ "ಪೂರಕತೆ" ಎಂಬ ಪದ ಟಂಕಿಸಿದರು.

"ಕಣವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ತರಂಗವರ್ತನೆಗಳ ಸಂಯೋಗ ಅಭಿಜಾತ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಲಕ್ಷಣೀಕರಿಸಿತು. ಈ ವರ್ತನೆಗಳು ಪೂರಕಗಳಾದರೂ ಆಯಾ ವಿವರಣೆಗೇ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುವ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳೆಂಬುದಾಗಿ ಪರಿಭಾವಿಸಲ್ಪಡಬೇಕೆಂದು ಖಿದ್ದು ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಸ್ವಭಾವವೇ ಒತ್ತಾಯಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಪೂರಕ ಚಿತ್ರಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಅಭಿಜಾತ ನಿರೂಪಣಾಪರಿಯ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಣವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ, ಅಷ್ಟೆ."

ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಬೊ ರ್, ಕಾಲಸಂದಂತೆ ಉತ್ತಮೀಕರಿಸಿದರು. ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದರು ಕೂಡ. ಈ ಪ್ರ ಿತ್ನದ ಪರಮೋನ್ನತ ಫಲವಾಗಿ 'ವಿದ್ಯಮಾನ' ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವ್ಯಾಖ್ಯೆ ೧೯ ,ರಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಿಸಿತು :

"ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ವಾಙ್ಮಯದಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಪ್ರಕಟವಾಗುವ 'ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಷೋಭೆ' ಅಥವಾ 'ಮಾಪನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ವಸ್ತುಗಳ ಭೌತ ಉಪಾಧಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು' ಎಂಬ ಪದಗುಚ್ಛಗಳು 'ವಿದ್ಯಮಾನ' ಮತ್ತು 'ವೀಕ್ಷಣೆ.' ಅಂತೆಯೇ 'ಉಪಾಧಿ' ಮತ್ತು 'ಮಾಪನೆ' ಪದಗಳ ಬಳಕೆ ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ಬಳಕೆ, ಇವೇ ಪದಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ ಜೊತೆ ಸುತರಾಂ ಸಂಗತವಾಗದು. ಎಂದೇ ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಗೊಂದಲಕ್ಕೆ ಮೂಲವಾಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಯ ಪರಿ ಇನ್ನೂ ನಿಖರ ಮತ್ತು ಸಮರ್ಪಕ ಆಗಬೇಕೆಂಬ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ 'ವಿದ್ಯಮಾನ' ಪದದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾದ ವೀಕ್ಷಣೆ

ಗಳಿಗೆಂದೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸುವುದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ; ಇದರಲ್ಲಿ ಸಮಗ್ರ ಪ್ರಯೋಗದ ಸರ್ವ ವಿವರವೂ ದಾಖಲಾಗಿರಬೇಕು."

'ವಿದ್ಯಮಾನ' ಪದ ಈಗ ಸಮಸ್ತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದಲೂ ಬೋರ್ ವಿಧಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದೆ.

ಇಂತಿದ್ದರೂ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಂದ ಮಾತ್ರ ಅಲ್ಲ. ವೀಕ್ಷಣವಿವರಗಳಿಂದ ಅಬಾಧಿತವಾಗಿ, ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಸ್ತಾವಿಸಬಲ್ಲ, ಇನ್ನೂ ಗಭೀರತರ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ತಳ ಕಾಣಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸತಕ್ಕದ್ದೆಂದು ಇವರು ತಮ್ಮ ಮರಣದ ತನಕವೂ ಒತ್ತಾಯಿಸುತ್ತಲೇ ಇದ್ದರು. ಶಕಲಬಲವಿಜ್ಞಾನದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಇವರು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಅಂಗೀಕರಿಸಿದ್ದೇನೋ ನಿಜ ; ಆದರೆ ಇವು, ಆ ಗಭೀರತರ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಯಾವುದೋ ಸರಾಸರೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ ಉದ್ಭವಿಸುವುದಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ಭಾವಿಸಿದರು. ಬೋರ್ ಇವರನ್ನು ಪೂರಕತಾದೃಷ್ಟಿಕೋನಕ್ಕೆ ಒಲ್ಲಿಸಲು ಕಠಿಣ ಪರಿಶ್ರಮ ವಹಿಸಿದರು, ಪದೇ ಪದೇ ಕೂಡ, ಆದರೆ ಎಂದೂ ಯಶಸ್ಸು ಗಳಿಸಲಿಲ್ಲ.

ಸಮಾರೋಪಿಸುವ ಮೊದಲು—ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ನಾನು ಎತ್ತಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಮರಳುತ್ತೇನೆ.

ಬೋರ್ ನಿಜಕ್ಕೂ ಮಾಡಿದ್ದೇನು ? ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಇವರೊಬ್ಬ ವರಿಷ್ಠ ವ್ಯಕ್ತಿ ಆಗಿದ್ದರು ಮಾತ್ರವೇ ಅಲ್ಲ, ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಪರಮ ಪ್ರಮುಖ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರವಿದರ ಪೈಕಿ ಒಬ್ಬರೂ ಆಗಿದ್ದರು. ಎಂದೇ ಇವರನ್ನು ಕಾಂಟ್‌ನ ಉತ್ತರಾಧಿಕಾರಿ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸತಕ್ಕದ್ದು. ಕಾರಣತೆಯನ್ನು ಕಾಂಟ್ 'ಪೂರ್ವಭಾವೀ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ತೀರ್ಮಾನ' (synthetic judgement a priori), ಅದನ್ನು ಅನುಭವದಿಂದ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದು ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿದ್ದ. ಈತನ ಸ್ವಂತ ನುಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಕಾರಣತೆ "ಒಂದು ಕ್ರಮವಿಧಿ, ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಇದರ ಅನುಸಾರ ಕ್ರಮಾನುಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧರಿತವಾಗಿವೆ. ಸಂಭವಿಸುವ ಏನೋ ಒಂದರ ಅನುಭವ ಕುರಿತು ಪ್ರಸ್ತಾವಿಸುವುದು ಈ ಕ್ರಮವಿಧಿಯನ್ನು ಅಭಿಗ್ರಹೀತವೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಾಗ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ." ಈ ನಿಲವನ್ನು ಈಗ ಗತ ಸಂಗತಿ—ಚಲಾವಣೆ ಕೈದಾದ ಅಥವಾ ಅಸಿಂಧುವಾದ ವಿಷಯ—ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಯಾವುದು ವಿದ್ಯಮಾನ ಎಂಬುದರ ಖಿದ್ದು ಆಯ್ಕೆಯೇ ಬೋರ್ ಬಂದ ಬಳಿಕ ವ್ಯತ್ಯಯಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ದುರ್ದೈವ, ಈ ವ್ಯತ್ಯಯಗಳು ವ್ಯತ್ತಿ ಶಾಸ್ತ್ರವಿದರ ನಡುವೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಳವಾಗಿ ಜಿನುಗಿಲ್ಲ.

ಪುನಃ ಕಾಂಟ್‌ನ ಪ್ರಕಾರ ರಾಚನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು *Ding an sich*ನ* ನೈಜ ಉಪಾಧಿಗಳು ಎಂದಿವೆ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ನೆಚ್ಚಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಈ ಹುಚ್ಚುಕಟ್ಟು ನಿಲವನ್ನು ಶಕಲಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವರ್ಜಿಸಿಬಿಟ್ಟಿದ್ದರು. ಬೋರ್‌ರ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ "ವಸ್ತು

* the thing in itself "ತತ್ತ್ವ" (ಸ್ವ ಸ್ವಭಾವ)

ಸಾರದ ಒಳಹೊಗುವುದು ನಮ್ಮ ಕಜ್ಜವಲ್ಲ; ಹೇಗೂ ಇದರ ಅರ್ಥ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯದು; ಬದಲು, ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಬಗೆಗೆ ಉತ್ಪಾದನಾಶೀಲವಾಗಿ (ಅಂದರೆ ಅಧಿಕ ಅರ್ಥದಾಯಕವಾಗಿ) ಮಾತಾಡಲು ನೆರವಾಗುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಅಭಿವರ್ಧನೆ.'' ಬೋರ್‌ರ ಮರಣಾನಂತರ ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್* ಬರೆದರು : ಬೋರ್ "ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಒಬ್ಬ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರವಿ , ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಲ್ಲ.'' ಇದೊಂದು ವಾದಾಸ್ಪದ ತೀರ್ಪು. ಆದರೆ ಸ್ವತಃ ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್ ಬೋರ್‌ರ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅದಾವ ಮಹತ್ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮೆಚ್ಚಿದ್ದರು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವಾಗ ಇದು ವಿಶೇಷ ಲಕ್ಷ್ಯ ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ.

ನನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತ ೧೯೮೦ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಎತ್ತಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಈಗ ಪೂರ್ತಿ ಆಗಿದೆ.

ಕೆಲವು ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಪೂರಕತೆಯನ್ನು ಹೆಸರಿಸುವುದಿಲ್ಲವೇಕೆ ? ಏಕೆಂದರೆ ಶಕಲಬಲವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಗಣನೆಗಳಲ್ಲಾಗಲೀ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ರೂಪಣೆಯಲ್ಲಾಗಲೀ ಇದರಿಂದ ಏನೂ ನೆರವು ಒದಗದು. ಹಾಗಿದ್ದರೂ, ತಾನು ಏನು ಮಾಡುತ್ತಿರುವೆ ಎಂಬುದರ ಅರ್ಥ ಆಗ ಈಗ ಅರಿಯಲೆಳಸುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಬೋರ್ ಗೈದಿರುವ ಪರಿಗಣನೆಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಸ್ತುತವಾಗಿವೆ.

ಶಕಲಬಲವಿಜ್ಞಾನ ಕುರಿತ ಕೊನೆಯ ಮಾತು ಈಗ ನಮ್ಮ ಬಳಿ ಇದೆಯೇ ? ನಾನು ಎಷ್ಟು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿಯೂ ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿಯೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಿರುವೆನು ಎಂದರೆ : ಯಾವುದೇ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮಸ್ಯೆ ಬಗ್ಗೆ ಯಾರ ಬಳಿಯೇ ಆಗಲಿ ಭರತವಾಕ್ಯವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಂಬಲಾರೆ. ಆದರೆ ಶಕಲಸಿದ್ಧಾಂತ ಕುರಿತಂತೆ ಇಂದಿನ (೧೯೯೩) ತನಕ ನಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಪರಮೋತ್ಕೃಷ್ಟ ಪ್ರತಿಪಾದನೆ ಬೋರ್‌ರದೇ ಎಂದು ನನ್ನ ನಂಬಿಕೆ. (ಅನುವಾದ ಮುಗಿಯಿತು)

---

* ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್ : ಬೋರ್‌ರ ನೇರಶಿಷ್ಯ, ಅನಿಶ್ಚಿತತಾತತ್ತ್ವದ ಪ್ರತಿಪಾದಕ, ಪರಮಾಣುವಿನ ಕೋಪನ್‌ಹೇಗನ್ ಅಥವಾ ಬೋರ್-ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಮಂಡಿಸಿದ ಅಗ್ರಮಾನ್ಯರ ಪೈಕಿ ಒಬ್ಬರು. ಇವರು ತಮ್ಮ ಮಿತ್ರ ವೈಟ್ಸ್ಟೇಕರರಿಗೆ ಹೇಳಿದ ಮಾ ೦: "ನಾನು ಆಶಾವಾದವನ್ನು ಸೊಮ್ಮರ್‌ಫೆಲ್ಟ್‌ರಿಂದಲೂ ಗಣಿತವನ್ನು ಗಟಿಂಗೆನ್ ವಿದ್ವಾಂಸರಿಂದಲೂ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್‌ರಿಂದಲೂ ಕಲಿತೆ.'' ಒಮ್ಮೆ ಬೋರ್, ಆ ಮೊದಲು ತಮ್ಮ ಶಿಷ್ಯರಾಗಿದ್ದ, ಲೆವ್ ಲ್ಯಾಂಡೌ (೧೯೦೮-೬೮) ಆಹ್ವಾನದ ಮೇರೆಗೆ ಮಾಸ್ಕೋಗೆ ತೆರಳಿದರು. ಲ್ಯಾಂಡೌ ರಶ್ಯದಲ್ಲಿ ಪರಮ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ನೋಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿವಿಜೇತ ಕೂಡ. ಗುರುವನ್ನು ಶಿಷ್ಯ ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದರು : "ಕೋಪನ್‌ಹೇಗನ್ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಇಷ್ಟೊಂದು ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿರುವುದರ ಮತ್ತು ಅಷ್ಟೊಂದು ಮಂದಿ ಪ್ರತಿಭಾನ್ವಿತರನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತಿರುವುದರ ರಹಸ್ಯವೇನು ?'' ಮೆಚ್ಚುಗೆಯ ಈ ಮಾತಿನಿಂದ ಚಕಿತಗೊಂಡ ಮುಗ್ಧ ಬೋರ್ ಉದ್ಗರಿಸಿದರು. "ಹಾಗೇನು? ನಿಜಕ್ಕೂ ನಾನರಿಯೆ. ಪ್ರಾಯಶಃ ಅಲ್ಲಿ ನಾವು ನಮಗೆ ಅರ್ಥವಾಗದ್ದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಎಂಥ ಮುಠ್ಠಾಳ ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಕಲು ಕೂಡ ಹಿಂಜರಿಯುವುದಿಲ್ಲ!'' ನಿಜ— ತಿಳಿದಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿದಾತ ತಿಳಿದಾತ, ತಿಳಿದಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದಾತ ತಿಳಿದಾತನಲ್ಲ. (ಅನು)

೧೭. ಬಾಗಿದ ಬೆಳಕು ?

ಇದೇ ಮೇಲೆ ಉದ್ಧರಿಸಿರುವ ಪೇಯ್ಸ್ ಉವಾಚದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ವಾಕ್ಯ: "ಪ್ರಬಲ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರಗಳು, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೀಯ ನಿಪತನ, ಕೃಷ್ಣವಿವರಗಳು, ಮತ್ತು ವಿಶ್ವಾರಂಭ ದಿನಗಳ ಇತಿಹಾಸ—ಈ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿಯ ಅನ್ವಯ ಫಲಗಳು ಕೂಡ ಪ್ರಧಾನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯದ ವಿಷಯಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿತವಾದದ್ದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಬೋರ್ ಮರಣಾನಂತರವೇ."

ನಕ್ಷತ್ರವೆಂದರೆ ಬೆಳಕು ಮುಂತಾದ ವಿಕಿರಣಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ಬೀರುವ ಆಕರವೆಂದು ತಿಳಿದ ಬಳಿಕ, ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ, ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ವಿಕಿರಣದ, ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಅರಿತ ತರುವಾಯ, ತತ್ಸಂಬಂಧವಾದ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಅನ್ವಯವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮುಂದಿನ ಸಹಜ ಹೆಜ್ಜೆ. ಇಂಥ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ನೆರವಾಗುವ ಚಿಂತನಪ್ರಕಾರಗಳು ಶಕಲ- ಮತ್ತು ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ- ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು. ಏಕೆಂದರೆ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿಯೂ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬೃಹದ್ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯೂ ಅಭಿಜಾತ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಅನುಪಯುಕ್ತ ಇಲ್ಲವೇ ನ್ಯೂನಫಲದಾಯಕ. ಇದು ಅಲ್ಲಿ ಅಸಿಂಧು ಮತ್ತು ಸಾಧು. ಬದಲು, ಶಕಲ- ಮತ್ತು ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ- ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಸಿಂಧು ಮತ್ತು ಸಾಧು.

ಜಾನ್ ಎಲ್. ಸಿಂಗ್ (೧೯೭೯ರಲ್ಲಿ ವಯಸ್ಸು ೮೨) ಒಬ್ಬ ಪ್ರಪಂಚ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತಿ. ಇವರು ಡಬ್ಲಿನ್‌ನಿಂದ ದಿನಾಂಕ ೩೧-೧-೧೯೭೯ರಂದು ನಮಗೊಂದು ಕಾಗದ ಬರೆದರು (ಪೂರ್ಣಪಾಠ 'ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ'ದ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಶತಾಬ್ದಿ ಸಂಚಿಕೆ ಏಪ್ರಿಲ್ ೧೯೭೯ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ): "೧೯೨೦ರಲ್ಲಿ ನಾನು ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಯನ್ನು ವ್ಯಾಸಂಗಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಮುಂದಿನ ಅರ್ಧ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್(ಅಂದರೆ ಅಭಿಜಾತ)ವಾದಗಳೂ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ (ಅಂದರೆ ಆಧುನಿಕ) ವಾದಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಸ್ಥಾಪಿತವಾಗುವುವೆಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದೆ. ಆದರೆ ಈಗ, ೧೯೭೯, ಹಾಗೇನೂ ಅನ್ನಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹತ್ಯಾರುಗಳು ಏನೇ ಇದ್ದರೂ ಆಯಾ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದದ್ದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಿದ್ಧರಿರಬೇಕು: ವೃಕ್ಷ ಛೇದನಕ್ಕೆ ಕ್ರಕಚ (ಗರಗಸ) ಮುಖವಪನಕ್ಕೆ ಕ್ಷೌರಾಸಿ (ಬಾಳು). ಆದ್ದರಿಂದ ಮಹಾ ಪ್ರತಿಭಾನ್ವಿತನೊಬ್ಬ ಅವತರಿಸಿ ಸರ್ವೋದ್ದೇಶಸಾಧಕ ಸಾಧನ ಒದಗಿಸುವ ತನಕ ನ್ಯೂಟನ್‌ರ 'ಗರಗಸ'ವನ್ನೂ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ 'ಬಾಳು'ವನ್ನೂ ಗೌರವಿಸೋಣ."

ಶಕಲ- ಮತ್ತು ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ- ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ವಿಶ್ವವೆಂಬ ತಳರಹಿತ ಖನಿಯಿಂದ ಹೇಗೆ ವಿನೂತನ ರತ್ನಗಳನ್ನು ಉತ್ಖನನಿಸಿದುವು ಎನ್ನಲು ಒಂದು ನಿದರ್ಶನ 'ಬೆಳಕಿನ ಬಾಗು' ಅಥವಾ 'ಬಾಗಿದ ಬೆಳಕು.'

ಬೆಳಕು ಎಂದರೆ ಫೋಟಾನ್ ಹೆಸರಿನ ಅನಂತಾಲ್ಪ ದ್ಯುತಿಶಕಲಗಳ ನಿರಂತರ ಪ್ರವಾಹವೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಸರಳರೇಖೆಯ ನೇರ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೩,೦೦,೦೦೦ ಕಿಮೀ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಧಾವಿಸುವುದು ಇವುಗಳ ಸಹಜ ಧರ್ಮ. ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವನ್ನು ನೇರಕಂಬಿ

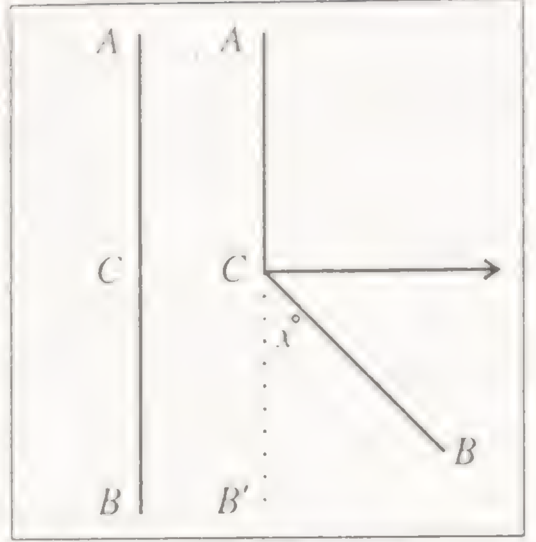
ಎಂದು ಪರಿಭಾವಿಸಬಹುದು. ದೂರದ ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೂ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೂ ನಡುವಿನ ಸಂಪರ್ಕಸೇತು ಇದು: ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ಕನಿಷ್ಠ ಅಂತರವಾದ ಸರಳ ರೇಖೆ. ಇದು ಹಂದಾಡಿದರೆ, ತುಂಡಾದರೆ ಅಥವಾ ಬಗ್ಗಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಹಾಗೆ ಆಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ?

ಅಲ್ಲಿ ಒಂಟಿ ತಾರೆ, ಇಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣು, ನಡುವೆ ಕಿರಣ ಕಂಬಿ. ನಮ್ಮ ವಾಯು ಮಂಡಲವನ್ನು ತೂರಿ ಈ ಕಂಬಿ ನಮ್ಮನ್ನು ತಲಪುತ್ತದೆ. ಈಗ, ವಾಯುಮಂಡಲ ಎಂದರೇನು ? ಆಕ್ಸಿಜನ್, ನೈಟ್ರೊಜನ್, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ದೂಳು, ನೀರಾವಿ, ಹೊಗೆ ಮುಂತಾದ ವಿವಿಧ ಅಣುಗಳ ಅಸಮ ಮಿಶ್ರಣ, ಸದಾ "ಕುದಿ"ಯುತ್ತಿರುವ (ಅಂದರೆ ತ್ವರಿತ ಗತಿಶೀಲವಾಗಿರುವ) ಅನಿಲರಾಶಿ. ಇದು ಬೆಳಕಿನ ಕಂಬಿಯ ಅಪಾರ ತೂರುವೇಗವನ್ನು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅಲುಗಾಡಿಸುವುದುಂಟು—ಕಿರಣದ ಅದಿರಿಕೆ ಅಥವಾ ಕಂಬಿಯ ಕಂಪನ. ಇದು ನಮಗೆ ತಾರೆಯ ಮಿನುಗಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತದೆ :"ಮಿನುಗೆಲೆ ಮಿನುಗೆಲೆ ನಕ್ಷತ್ರ ನನಗಿದು ಚೋದ್ಯವು ಬಹುಚಿತ್ರ.." (ಪಂಜೆ) ಇದೊಂದು ಸ್ಥಳೀಯ ವಿದ್ಯಮಾನ, ನಕ್ಷತ್ರದ (ಅಂದರೆ ಬೆಳಕಿನ) ಸಹಜ ಧರ್ಮ ಅಲ್ಲ.

ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಕಿರಣಪಥದ ಮಧ್ಯೆ ಅಪಾರಕ ವಸ್ತು ಎದುರಾದರೆ ಕಂಬಿ ತುಂಡಾಗುತ್ತದೆ, ಬೆಳಕು ಕೈದಾಗುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷತ್ರವೀಗ ಅಗೋಚರ. ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಒಂದು ಆಕಾಶ ನಿದರ್ಶನ. ಸ್ಥಳೀಯ ನಿದರ್ಶನ? ಸಾಕ್ಷಾತ್ ರಾತ್ರಿ: ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ನಮಗೂ ನಡುವೆ ಭೂಮಿಯ ಅಪಾರಕ ಉಬ್ಬು ಬರುವ ಘಟನೆಯೇ ಇರುಳು. ಹೀಗಲ್ಲದೇ ತಾರೆಯ ಬೆಳಕನ್ನು "ಹೊಡೆಯುವ" ಉಜ್ಜ್ವಲತೆ ಎದುರಾದಾಗ ಆ ನಕ್ಷತ್ರ ಇದ್ದೂ ಅಗೋಚರ—ಉಪ್ಪಿನ ಗೊಂಬೆ ಕಡಲಿನಲ್ಲಿ ಲೀನವಾಗಿ ಹೋದಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ. ಆದರೆ ಒಂದು ಷರಾ: ನಕ್ಷತ್ರ ಅಗೋಚರ ಆಯಿತೆಂದರೆ ಖುದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ ಏನೂ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಿರಣಕಂಬಿ ಮಾತ್ರ ಈ ಉಜ್ಜ್ವಲತೆಯಲ್ಲಿ ಮಸುಳಿ ಹೋಗಿರುತ್ತದೆ, ಅಷ್ಟೆ. ಪುನಃ ಈ ಉಭಯ ಅಗೋಚರತೆಗಳೂ ಸ್ಥಳೀಯ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು, ಬೆಳಕಿನ ಸಹಜ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲ.

ಇನ್ನು ಉಳಿದಿರುವುದು ಕಿರಣ ಕಂಬಿಯ ಬಾಗು. ತಂತಿ ಬಳುಕಿದಂತೆ ಅಥವಾ ಸಲಾಕಿ ಬಗ್ಗಿದಂತೆ ಕಿರಣವೂ ವರ್ತಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಕಿರಣವನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ 'ಸೆಳೆಯುವ' ಬಲಕೇಂದ್ರ ಬೆಳಕಿನ ಪಥದ ನೇರ ಇದ್ದರೇನಾಗುತ್ತದೆ ?

AB ನೇರವಾದ ಒಂದು ಸರಿಗೆ ಆಗಿರಲಿ—ಬಗ್ಗದು, ಬಳುಕದು, ಅತಿ ದೃಢ (ಚಿತ್ರ ೫). ಆದ್ದರಿಂದ *A*ಯಿಂದ *B*ಗೆ ಈ ಸರಿಗೆಗಿಂತ ಹತ್ತಿರ ಹಾದಿ ಇನ್ನೊಂದಿಲ್ಲ. ಈಗ, *AB* ನಡುವೆ *C*ಯಲ್ಲಿ ಸರಿಗೆಗೆ ಬಲ *F* ಘಾತಿಸಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಒಂದು ಮಿತಿಯವರೆಗೆ *AB*ಯ ನೇರತನದಲ್ಲಿ ಏನೂ ವ್ಯತ್ಯಯ ಹಣುಕುವುದಿಲ್ಲ—ತಂತಿ ಈ ಯಃಕಶ್ಚಿತ್ ಬಲವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸದೋ ಎಂಬಂತೆ. ಆದರೆ ಬಲದ ಘಾತವನ್ನು ಅಂದರೆ *F*ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು, ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಿದಂತೆ ಇದರ ಜಗ್ಗುಬಲವೂ ವೃದ್ಧಿಸಿ ಸಂಧಿಸ್ಥ



ಚಿತ್ರ ೫. ACB ನೇರತಂತಿ ಅಥವಾ ಸಲಾಕಿ. C ಯಲ್ಲಿ ಬಲ F ನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದರೆ ತಂತಿ CB ಖಂಡವಾಗಿ (ಬಲ ಚಿತ್ರ) ಬಗ್ಗುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಬಾಗು ಕೋನ x° ಅಳೆದು ಬಲ F ನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಹಂತದಲ್ಲಿ AB ಸರಳರೇಖೆ AC-CB ತುಂಡುಗೆರೆ ಆಗುತ್ತದೆ. CB ಭಾಗ AC ಭಾಗದಿಂದ—ಅಂದರೆ ಮೂಲ ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದ—ವಿಚಲಿತವಾಗಿರುವಕೋನ $BCB' = x^\circ$

ರಾಮದೂತ ಅಂಜನಾಸುತ ವಾಯುಪುತ್ರ ಹನುಮಂತ ಸೀತಾನ್ವೇಷಣಾರ್ಥ ಲಂಕಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಏಕಲಕ್ಷ್ಯ ಏಕನಿಷ್ಠೆಯಿಂದ ಸಾಗರೋತ್ತರಣನಿರತನಾಗಿದ್ದಾನೆ. ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ನಡುನೀರಿನ ಆ ಹಿರಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಈ ಪುರೋಗಮನಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಬರುವಂತೆ ಒಂದು ಅಗೋಚರ ಬಲ ಆತನನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಸೆಳೆಯತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಜಲರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಹನುಮಂತನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಗುರುತಿಸಿದ ಲಂಕಾರಕ್ಷಕಿ ಸಿಂಹಿಕೆ ತನ್ನ ಮಾಂತ್ರಿಕ ಬಲದಿಂದ ಅದನ್ನೇ ಎಳೆದು ಈ ಅಡ್ಡಿ ಒಡ್ಡುದುದಾಗಿತ್ತು. ಹನುಮಂತನ ಪಥವಿಚಲನೆಯ ಕಾರಣ ಈ ಬಾಹ್ಯಬಲ.

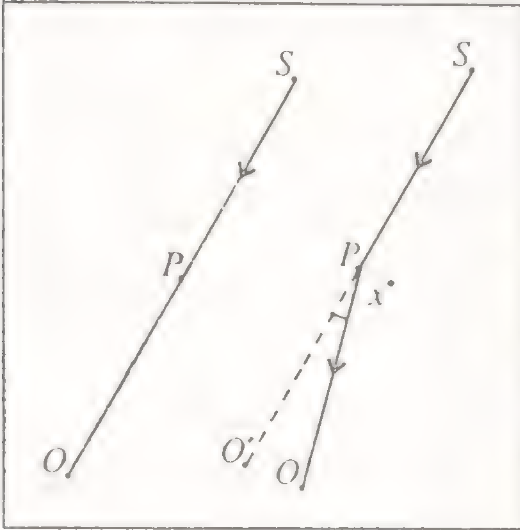
ಈಗ ರಾಮಾಯಣಕಾವ್ಯದ ಅಮೂರ್ತತೆಯಿಂದ ಭೌತವಾಸ್ತವತೆಯ ಮೂರ್ತತೆಗೆ ಇಳಿಯೋಣ. AB ನೇರಗೆರೆ ಹನುಮಂತನ ಋಜು ಪಥ. AC-CB ತುಂಡುಗೆರೆ (ಬಲ ಚಿತ್ರ) ಸಿಂಹಿಕಾ ಬಲಕ್ಷೇಪದ ಕಾರಣವಾಗಿ ಆತ ರೇಖಿಸಿದ ವಿಚಲಿತ ಪಥ. AB ಸರಿಗೆಯ ತ್ರಾಣ (ಅಂದರೆ ಹನುಮಂತನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ) ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದು. C ಯಲ್ಲಿಯ ಬಲ F ಸಿಂಹಿಕೆಯ ತ್ರಾಣದ ಮಾಪಕ, ಪಥವಿಚಲನ ಕೋನ x° ಹನುಮಂತನ ನೂತನ ಪಥದ ಸೂಚಕ.

ಧ್ವನಿ ಏನು ? ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ c ಸದಾ ಮತ್ತು ಸರ್ವತ್ರ ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದರೂ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ F ತೀವ್ರವಾದಂತೆ ಪಥವಿಚಲನ ಕೋನ x° ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಆಗಬೇಕು. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಹನುಮಂತಲಂಘನದಂಥ ಒಂದು ಸನ್ನಿವೇಶ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಎದುರಾದರೆ, ಜೊತೆಗೆ ಈ ಪಥ, ಪ್ರಬಲ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರವೊಂದರ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ಸಾಗುವುದಾದರೆ, ತಾತ್ತ್ವಿಕವಾಗಿ, ಪಥ ಅಲ್ಲಿ ವಿಚಲಿತವಾಗಬೇಕು ? ಈ ಬಾಗು ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದತ್ತ ಸರಿಯಬೇಕು ?

ಹೌದು ಎಂದರು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್. ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಗಣಿತಸಾಧನೆಯನ್ನೂ ಅಂತರ್ಬೋಧಾತ್ಮಕ ಊಹೆಯನ್ನೂ ಕಲಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸಂಲಗ್ನಿಸಿ ಅವರು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು(೧೯೧೫): ಪ್ರಬಲ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರದ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ಸಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ಅದರತ್ತ ಬಳಿಯುತ್ತದೆ : ಕ್ಷೇತ್ರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (F) ಮತ್ತು ವಿಚಲನ ಕೋನ (x°) ಇವನ್ನು ಸಂಬಂಧಿಸುವ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಒದ

ದರು. ಬೃಹದ್ವಿಶ್ವವನ್ನು ಕುರಿತ ಒಂದು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಊಹೆ ಇದು. ಗಣಿತಗಣನೆಗಳು ಪರಿಪೂರ್ಣವೇ ಇರಬಹುದು. ಭೌತವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿಯೇ ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಅವು ಪ್ರಯೋಗದ ಮರುಕಹೀನ ಜ್ಞೇಯನಿಷ್ಠ ನಿಕಷದಲ್ಲಿ ಉತ್ತೀರ್ಣವಾಗದಿದ್ದರೆ ''ವುಗಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮಾನ್ಯತೆ ಲಭಿಸದು.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಸಿಂಧುತ್ವ-ಅಸಿಂಧುತ್ವ ಸಾಧಿಸಲು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪ್ರಯೋಗಸಾಧ್ಯತೆಯೂ ಇಲ್ಲ. ಗಗನದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯವಾದೀತು? ಯಾವುದೇ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಗ್ರಹಗಳ ನೆಲೆಗಳನ್ನು ಖಚಿತವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು—ಸ್ಥಿರನಕ್ಷತ್ರ ಪಟದ ಮೇಲಿನ ಚರಚಿತ್ತಾರಗಳಿವು. ಅದೇ ವೇಳೆ ಇವುಗಳ ಒತ್ತಿಗೆ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಹರಡಿಹೋಗಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನೂ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಅಂದರೆ, ತಾತ್ತ್ವಿಕವಾಗಿ, ವೀಕ್ಷಕ(O), ಚಂದ್ರ ಅಥವಾ ಗ್ರಹ (P) ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರ (S) ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಏಕರೇಖಾಸ್ಥವಾಗಿರುವ ಸನ್ನಿವೇಶ. S ನಿಂದ ಕಿರಣ Pಯ ಸರಹದ್ದು ಹಾಯ್ದು Oಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, SP-PO ತುಂಡುಗೆರೆ ಮೈದಳೆಯಬೇಕು, ಮತ್ತು ಮೂಲ ಪಥ SPO ರೇಖೆ Pಯಲ್ಲಿ ತುಸು ವಿಚಲಿತವಾಗಿ ($x°$ಕೋನ) ಮುಂದೆ PO ಆಗಬೇಕು (ಚಿತ್ರ ೬). ಅಂದರೆ ಈಗ SPO ಅಲ್ಲ, ಬದಲು $SP–PO$. ಇದು ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಸ್ಥಿರೀಕೃತವಾಗಿದೆಯೇ? ಅರ್ಥಾತ್ ಬೆಳಕಿನ ಸ್ಥಿರವೇಗ (c = ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೩೦೦,೦೦೦ ಕಿಮೀ) ತಿಳಿದಿದೆ. Pಯಲ್ಲಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರದ ತ್ರಾಣವೂ ಗೊತ್ತಿದೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ಪಥವಿಚಲನ ಕೋನ $x°$ಯನ್ನು ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿ ಗಣಿಸಿ, ವೀಕ್ಷಿತ ಫಲಿತಾಂಶದ ಜೊತೆ ತಾಳೆನೋಡಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮಂಡನೆ ಯನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು?



ಚಿತ್ರ ೬

ಸಿದ್ಧಾಂತ ಆಶ್ವಾಸಿಸುತ್ತದೆ: ಈ ವಿಧದಲ್ಲಿ ತಾತ್ತ್ವಿಕ ದೋಷವೇನೂ ಇಲ್ಲ : ಆದರೆ ನಮ್ಮ ಉಪಕರಣಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯ ಮಿತಿಯಲ್ಲಿ $x°$ಯನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಚಂದ್ರ ಅಥವಾ ಗ್ರಹಗಳ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ತೀರ ದುರ್ಬಲ, ಇವುಗಳಿಗೆ ಚಟುಲಗತಿಯ ಬೆಳಕನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲ್ಲ. ನಕ್ಷತ್ರದಂಥ ಪ್ರಬಲ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾದೀತು. ಸಹಜವಾಗಿ ಲಕ್ಷ್ಯ ನಮ್ಮ ಸಮೀಪತಮ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಖಾಸಾ ಬೆಳಕಿನ ಏಕೈಕ ಕುಂಭ ಸೂರ್ಯನತ್ತ ಹೊರಳಿತು. ಸೂರ್ಯನ ಒತ್ತಿಗೆ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೇನೂ ಕೊರತೆ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಬಾನಿನಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಇರುವಾಗ ತಾರೆಗಳು ಅಗೋಚರ—ಇವು ಸೂರ್ಯನ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಆಗಸದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಇವುಗಳಿಂದ ನಮ್ಮೆಡೆಗೆ ಬರುವ ಕಿರಣಗಳು ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದ ಉಜ್ಜ್ವಲತೆಯಲ್ಲಿ

ನಲುಗಿ ನಶಿಸಿ ಮರೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗುವಾಗ ಕಾಲ ಮಿಂಚಿ ಹೋಗಿರುತ್ತದೆ—ಬಾನಿನಲ್ಲಿ ನೇಸರಿಲ್ಲ. ಪರಿಹಾರ ? ಸೂರ್ಯನೂ ಅರಿಲುಗಳೂ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸಿದರೆ, ಅಥವಾ ಗೋಚರಿಸುವಂಥ ಚಮತ್ಕಾರ ಹೂಡಿದರೆ, ಆಗ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ.

ಮಾನವನ ಅತಿ ಅಸಂಭಾವ್ಯ ಊಹೆಯೂ ಸುದೀರ್ಘಕಾಲ ಮತ್ತು ಸುವಿಸ್ತಾರ ದೇಶದಲ್ಲಿ ವಾಸ್ತವವಾಗುವ ಸಂಭಾವ್ಯತೆ ಉಂಟೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನೇತಿಹಾಸ ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕೃತ ಇಂಥ ಅಸಾಧ್ಯ ನಿರ್ಬಂಧವೇನೂ ನಮ್ಮನ್ನು ಕಾಡುತ್ತಿಲ್ಲ: ಆಕಾಶವೇ ಮಾನವನನ್ನು "ಗಗನವನು ನೋಡು ಮೈನೀಲಿಗಟ್ಟುವವರೆಗೆ" (ಕುವೆಂಪು) ಎಂದು ಆಹ್ವಾನಿಸುತ್ತಿದೆಯೋ ಎಂಬಂತೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಅಲ್ಲಿ ನಿಸರ್ಗ ನಿಯಮಾನುಸಾರ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ.

ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ, ಮತ್ತು ವೀಕ್ಷಕ ಏಕರೇಖಾಸ್ಥವಾಗುವ ವಿರಳ ಆದರೆ ನಿಯತ ಕಾಲಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನವೇ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ. ಯಾವುದೇ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ೨, ಗರಿಷ್ಠ ೭ ಗ್ರಹಣಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಸೂರ್ಯ ಗ್ರಹಣಗಳೇ : ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ ೫ ಸೂರ್ಯ- ಮತ್ತು ೨ ಚಂದ್ರ-, ಅಥವಾ ೪ ಸೂರ್ಯ- ಮತ್ತು ೩ ಚಂದ್ರ-ಗ್ರಹಣಗಳು.

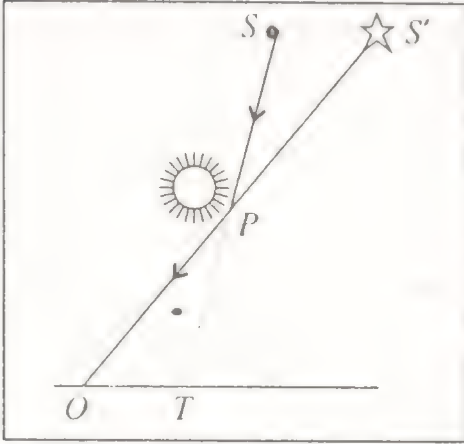
ಅಂದಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣಗಳು ವಿರಳ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಲ್ಲ? ಒಂದು ಅರ್ಥ ದಲ್ಲಿ ನಿಜ. ಮುಂದಿನ ಯಾದಿ ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದಿಂದ ೨೫ನೆಯ ಶತಮಾನದ ವರೆಗಿನ ಆರು ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ/ಸಂಭವಿಸುವ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯ ಗ್ರಹಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

೧೯೦೧	—	೨೦೦೦	....	೨೨೮
೨೦೦೧	—	೨೧೦೦	....	೨೨೪
೨೧೦೧	—	೨೨೦೦	....	೨೩೫
೨೨೦೧	—	೨೩೦೦	....	೨೪೮
೨೩೦೧	—	೨೪೦೦	....	೨೪೮
೨೪೦೧	—	೨೫೦೦	....	೨೪೮

ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಖಂಡಿತ ಆಶಾದಾಯಕವಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿ ಮಾತ್ರ ತದ್ವಿರುದ್ಧ. ಅನುಭವವೂ ಇದನ್ನು ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ? ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಸಮಗ್ರ ಭೂಮಿ ಕುರಿತು ಇವೆ. ಈಗ, ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಗೋಚರವಾಗುವುದು ಭೂಮಿಯ ಹಗಲು ಮಗ್ಗುಲಿಗೆ ಮಾತ್ರ. ಇಲ್ಲಾದರೂ ಕ್ಷಿಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಧಾವಿಸುವ ಚಂದ್ರನ ನೆರಳು ತೀರ ಇಕ್ಕಟ್ಟು ಓಣಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತ. ಈ ಸ್ಥಳೀಯ ಆತಂಕಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿಕೊಂಡು ವೀಕ್ಷಕ ಗ್ರಹಣದರ್ಶನೋತ್ಸುಕನಾಗಿ ಕಾಯುತ್ತಿರುವಾಗಲೂ ಹಠಾತ್ತನೆ ಕಾವಳ ಕವಿದು ಇಡೀ ಪ್ರಯತ್ನ ಮೋಡದ ಮೇಲಿನ ಬರಹವಾದೀತು (ಮೇಘಸಂದೇಶ !) ಇಂಥ

ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಳೀಯ ಹಾಗೂ ಖಗೋಳೀಯ ಅಡಚಣೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಕ್ರಮಿಸಿ ಅಥವಾ ನಿವಾರಿಸಿ ವೀಕ್ಷಕನೊಬ್ಬ ಸಂಪೂರ್ಣಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣದರ್ಶನಪಾತ್ರಿಯಾದರೆ ಆತನ ಕೃತಾರ್ಥತೆಗೆ ಎಣೆ ಇಲ್ಲ.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತ ವನ್ನು ೧೯೧೫ರಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿದರು: ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನಂಥ ಪ್ರಬಲ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರದ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಬಾಗು ಅಥವಾ ಬಳುಕು ಎಷ್ಟು ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಗಣಿತಸೂತ್ರ ನೀಡಿದರು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಕಾಣಿಸಿದೆ. ಇದರ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರದ ತ್ರಾಣ ತಿಳಿದಿದೆ.



ಚಿತ್ರ ೭

S (ಕರಿಬೊಟ್ಟು) ನಕ್ಷತ್ರದ ನಿಜ ನೆಲೆ. *SP* ಈ ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ ತೆರಳುವ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತ ಮುಟ್ಟದಿರುತ್ತ ಮುಂದೆ ಹರಿಯುವ ಕಿರಣದ ಋಜುಪಥ. ಸೂರ್ಯನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರತ್ರಾಣ ಈ ಕಿರಣವನ್ನು *P*ಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನತ್ತ ಜಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಎಂದೇ *P*ಯಲ್ಲಿ *SP*-ಕಿರಣ ತುಸು ಬಳುಕಿ ಮುಂದೆ *PO* ಪಥದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿ ವೀಕ್ಷಕನನ್ನು (*O*) ತಲಪುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ ೭).

ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ವೀಕ್ಷಕ ನೋಡುತ್ತಾನೆ ಅಥವಾ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ನಕ್ಷತ್ರ ಕಾಣುತ್ತದೆ ಎಂದರೆ ವೀಕ್ಷಕ-ನಕ್ಷತ್ರ ಸರಳರೇಖೆ ನಿರ್ಬಾಧಿತವಾಗಿದೆ ಎಂದರ್ಥ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ *S* ನಕ್ಷತ್ರದ ನಿಜ ನೆಲೆ ಆಗಿರಲಿ. ಇದರಿಂದ ತೆರಳುವ *SP* ಕಿರಣ ಸೂರ್ಯ ಬಿಂಬಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಸ್ಪರ್ಶಕವಾಗಿದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರಬಲ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರ *SP* ಯನ್ನು ಸೂರ್ಯನತ್ತ ಸೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ. ಫಲವಾಗಿ *SP* ಕಿರಣ (ಸರಳ ರೇಖೆ) *P*ಯಲ್ಲಿ ತುಸು ಬಾಗಿ ಮುಂದೆ *PO* ಸರಳರೇಖಾಪಥದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿ ವೀಕ್ಷಕನನ್ನು ತಲಪುತ್ತದೆ. ವೀಕ್ಷಕನ ಅನುಭವ ಮಾತ್ರ *OP* ಸರಳರೇಖೆಯ ವಿಸ್ತರಣೆ ನೇರ—ಅಂದರೆ *S′*ನಲ್ಲಿ—ನಕ್ಷತ್ರವಿದೆ ಎಂದು. ಅರ್ಥ: ನಿಜನಕ್ಷತ್ರ *S*ನ ಬದಲು ಇದರ ವಿಚಲಿತ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಮಿಥ್ಯಾನಕ್ಷತ್ರ *S′*ನ್ನು ಈತ ನೋಡುತ್ತಾನೆ. ವಿಚಲನೆಯ ಮೊತ್ತ ಎಷ್ಟು? ಇದು *SPT* ರೇಖೆ *OPS′* ರೇಖೆ ಜೊತೆ ರಚಿಸುವ ಕೋನ. (ಆಕಾಶದ ಅಸೀಮ ಗರ್ತದಲ್ಲಿ *OPS′* ಒಂದು ವಕ್ರರೇಖೆ ಎಂಬ ಅರಿವು ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಎಂದೂ ಹೊಳೆಯದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ಸಂದೇಹ ಮೊಳೆಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಬೃಹದ್ವಿಶ್ವವನ್ನು ಕ್ಷುಲ್ಲಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸುವಾಗ ಹಣುಕುವ ಸಹಜ ಗೊಂದಲವಿದು.)

ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಂಗತಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು: *S*ನ *O*-ಗಾಮಿ ಕಿರಣಪಥದ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರ ಸೂರ್ಯ ಇಲ್ಲವಾಗಿದ್ದರೆ ಆ ಪಥ *SPT* ಆಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈಗ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಕಾರಣವಾಗಿ ಕಿರಣ *P*ಯ ಬಳಿಬಾಗಿ (ಬಾಗಿಲೊಳು ಕೈಮುಗಿದು ಒಳಗೆ ಬಾ ಯಾತ್ರಿಕನೆ !) ಮುಂದೆ *PO* ಪಥ ರೇಖಿಸುತ್ತ ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ

ಬರುವುದಾಗಿದೆ. ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು ಇದರಲ್ಲಿಯ ನಿಹಿತ ಶಕ್ತಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವಾಗ ಸೌರಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ತೀರ ದುರ್ಬಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೋನ *OPT*ಯ ಬೆಲೆ (=ಕಿರಣದ ಬಾಗು) ಕೇವಲ ೧.೬೪" ಎಂದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸೂತ್ರ ೧೯೧೫ರಲ್ಲಿ ಕಣಿ ನುಡಿಯಿತು. (೧° = ೬೦′ =೩೬೦೦″)

ಈಗ ನಾವು ಬಿಡಿ ಮೂರ್ತ ವಿವರಗಳ ಗೋಜಲಿನಿಂದ ಪಾರಾಗಿ ಎತ್ತರ ಏರಿ ಅಮೂರ್ತದ ಔನ್ನತ್ಯದಿಂದ ಕಿರಣ, ಕ್ಷೇತ್ರ ಮತ್ತು ಬಾಗು ಇಷ್ಟನ್ನೇ ಸಿಂಹಾವ ಲೋಕಿಸಿದರೆ ಒಂದು ಸಂಗತಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ : ಕಿರಣಪಥದ ಸನಿಹ ಬರುವ ಕ್ಷೇತ್ರ ಮಸೂರದಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ವಿಚಲನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಿರಣದ ವೇಗ ಸದಾ ಒಂದೇ, ೮. ಕ್ಷೇತ್ರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತೀಯವಾಗಿ ವಿಚಲನಕೋನ ಇರುವುದು.

೧೮. ಪ್ರಯೋಗದ ನಿಷ್ಠುರ ನಿಕಷ

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮಂಡಿಸಿದ್ದು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಫಲಿತಾಂಶ ಮಾತ್ರ. ಇದರ ಸಾಧುತ್ವ-ನಿರ್ಣಯ ವಿಶ್ವಪ್ರಯೋಗಮಂದಿರದಲ್ಲಿ, ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಸಂಭವಿಸುವ ವೇಳೆ, ಯುಕ್ತ ವೀಕ್ಷಣೆ ಗಣನೆ ತಪಾಸಣೆ ಮುಂತಾದ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ, ನಿರಪೇಕ್ಷ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಆಗತಕ್ಕದ್ದು. ಯಾವುದೇ ಸಿದ್ಧಾಂತ ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಸಂಗತವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಗೋಧಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸುಂದರವಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಪ್ರಬಲ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಸಾಧುವೂ ಆಗಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ : "ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಿಯನ್ನು ಅಸೂಯೆಯಿಂದ ನೋಡಬಾರದು. ಏಕೆಂದರೆ ನಿಸರ್ಗ, ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಪ್ರಯೋಗ, ಆತನ ಕಾರ್ಯದ ಬಗೆಗೆ ದಯಾಶೂನ್ಯವಾದ ಮತ್ತು ಅಷ್ಟೇನೂ ಸ್ನೇಹಪರವಲ್ಲದ ನಿಕಷ. ಅದು ಎಂದೂ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು 'ಸರಿ' ಎಂದೊಪ್ಪದು. ಅತ್ಯಂತ ಅನುಕೂಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ 'ಇರಬಹುದು' ಎನ್ನುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನೇರವಾಗಿ 'ಇಲ್ಲ' ಎಂದುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಪ್ರಯೋಗ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತದೊಂದಿಗೆ ಏರಕ ಗೊಂಡರೆ ಆ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಕುರಿತಂತೆ ಇದರ ಅರ್ಥ 'ಇರಬಹುದು.' ಏರಕಗೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ 'ಇಲ್ಲ.' ಪ್ರಾಯಶಃ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತವೂ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ದಿವಸ ಅದರ 'ಇಲ್ಲ'ವನ್ನು ಅನುಭವಿಸಲಿದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಧಾರಣೆಗೊಂಡ ತರುಣ ದಲ್ಲೇ."

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ವಿಶೇಷಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ೧೯೦೫ರಲ್ಲಿಯೂ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ೧೯೧೫ರಲ್ಲಿಯೂ ಮಂಡಿಸಿದ್ದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಮೊದಲ ನೆಯದು ಪರಮಾಣುಪ್ರಪಂಚ ಕುರಿತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅಂತರ್ದೃಷ್ಟಿ, ಎರಡನೆಯದು ನಕ್ಷತ್ರ ಲೋಕ ಕುರಿತ ಬೃಹದ್ವಿಶ್ವದೃಷ್ಟಿ. ಎರಡೂ ನವಮನ್ವಂತರಪ್ರವರ್ತಕ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳೇ.

ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಪ್ರತಿಭಾವೃಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಪುಷ್ಪಿಸಿ ಫಲಿಸುವ ತನಕದ ಮನೋಧರ್ಮವನ್ನು ಅಬ್ರಾಹಾಮ್ ಪೇಯ್ಸ್ ಕುಂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ :

"ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ವರ್ಷ ಪರ್ಯಂತ ಬೆಳಕಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗಹನ ಚಿಂತನೆ ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ವಿಶೇಷ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮಜಲು ತಲಪಿದರು. ಆ ವರ್ಷಗಳಂದು ಅವರ ಲಕ್ಷ್ಯ ಸೆಳೆದಿದ್ದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನವಿಭಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತತ್ವ ವೊಂದೇ ಆಗಿರಲಿಲ್ಲ. ನಡುವಿನ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅವರು ಸಂಖ್ಯಾಕಲನಾತ್ಮಕ ಬಲ-ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನೂ ಪ್ಲಾಂಕ್-ವಿಕಿರಣನಿಯಮದ ಅರ್ಥವನ್ನೂ ಕುರಿತು ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಪರ್ಯಾಲೋಚಿಸಿದರು ಕೂಡ. ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೈಯಾಡಿಸಿದರು. ಎರಡು ತಿಂಗಳುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಕಾಲ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಿದ ತೀವ್ರ ಪ್ರಸ್ಫುರಣೆಗಳ ದಿನಗಳಂದು ಜೂನ್ ೧೯೦೫ರ ಪ್ರಬಂಧದೆಡೆಗಿನ ಅಂತಿಮ ಸೋಪಾನಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಲಾಯಿತು. ಅವರು ಸುಮಾರು ಎಂಟು ವರ್ಷ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಕುರಿತು ಗಭೀರ ಚಿಂತನೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತದ ಹಂತವ್ಯೆದಿದರು. ಆ ವರ್ಷಗಳಂದು ಅವರ ಗಮನ ಆಕರ್ಷಿಸಿದ್ದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನವಿಭಾಗ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯೊಂದೇ ಆಗಿರಲಿಲ್ಲ. ನಡುವಿನ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅವರು ಶಕಲಬಲವಿಜ್ಞಾನವನ್ನೂ ಸಂಖ್ಯಾಕಲನಬಲವಿಜ್ಞಾನವನ್ನೂ ಕುರಿತು ಆಳವಾಗಿ ಚಿಂತಿಸಿದರು ಕೂಡ. ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೈಯಾಡಿಸಿದರು. ೨೫ ನವಂಬರ್ ೧೯೧೫ರ ಪ್ರಬಂಧದೆಡೆಗಿನ ಅಂತಿಮ ಸೋಪಾನಗಳನ್ನು ಎರಡು ತಿಂಗಳುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಕಾಲ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಿದ ತೀವ್ರ ಪಟುತ್ವದ ದಿನಗಳಂದು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಯಿತು."

ಇಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಸಂಗತಿ ಸೇರಿಸಬೇಕು : ನಿಸರ್ಗದ "ದಯಾಶೂನ್ಯವಾದ ಮತ್ತು ಅಷ್ಟೇನೂ ಸ್ನೇಹಪರವಲ್ಲದ ನಿಕಷ" ೧೯೦೫ರ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ($E=mc^2$) "ಇರಬಹುದು" ಎಂದು ಒಪ್ಪಿದ್ದು ೧೯೪೫ರಲ್ಲಿ, ಮತ್ತು ೧೯೧೫ರದನ್ನು ೧೯೧೯ರಲ್ಲಿ. ಮೊದಲನೆಯದು ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬ್‌ನ ಊಹಾತೀತ ಬೀಭತ್ಸ ಮಾರಕತೆ ಸಹಿತ ರಣರಂಗ ಪ್ರವೇಶಿಸಿತು; ಎರಡನೆಯದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣದ ಊಹಾತೀತ ಉಜ್ಜ್ವಲ ವೈಭವಸಹಿತ ಶಾಂತಿರಂಗ ಆವಾಹಿಸಿತು. ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಅಂಶ : "ವೈರಿರಾಷ್ಟ್ರ" ಜರ್ಮನಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ಆವಿಷ್ಕಾರವನ್ನು (ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿತತ್ತ್ವ $E=mc^2$) "ಮಿತ್ರರಾಷ್ಟ್ರ" ಅಮೆರಿಕ "ವೈರಿರಾಷ್ಟ್ರ" ಜಪಾನ್ ಮೇಲೆ ಮರುಕಹೀನವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಳಯಾಂತಕ ವಿಜಯಗಳಿಸಿತು (೧೯೪೫) ; ಪುನಃ "ವೈರಿರಾಷ್ಟ್ರ" ಜರ್ಮನಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ಆವಿಷ್ಕಾರವನ್ನು (ಪ್ರಬಲ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಬಳಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದ ಬಾಗು) "ಮಿತ್ರರಾಷ್ಟ್ರ" ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ನಭೋಂಗಣಕ್ಕೆ ಕುತೂಹಲಭರಿತವಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸಿ ಯುಗಪ್ರವರ್ತಕ ವಿಜಯಗಳಿಸಿತು.

ಸಂದೇಶ ಏನು? ಮಾನವನ ಪ್ರಮುಖ ಸೃಜನಶೀಲ ನಿರ್ಮಿತಿಗಳು ಮೂರು.

ವ್ಯಕ್ತಿ-ವ್ಯಕ್ತಿ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮಗ್ರ ಫಲ 'ಪ್ರಭುತ್ವ,' ವ್ಯಕ್ತಿ-ಅಜ್ಞಾತ ಅಂತರ-ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮಗ್ರ ಫಲ 'ಧರ್ಮ,' ಮತ್ತು ವ್ಯಕ್ತಿ-ನಿಸರ್ಗ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮಗ್ರ ಫಲ 'ವಿಜ್ಞಾನ.' ಈ ಮೂರು ನಿರ್ಮಿತಿಗಳೂ ತಮ್ಮ ನೈಜ ಸ್ವರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ. ಏಕೆಂದರೆ ನಿಸರ್ಗದ ತೊಟ್ಟಿಲಿನಲ್ಲಿ ಮನುಜಕುಲ ಒಂದೇ. ಆದರೆ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಜನರನ್ನು ಸ್ವಾರ್ಥಸಾಧನಾರ್ಥ ಪಂಜರಗಳೊಳಗೆ ಕೂಡಿಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತವೆ. ಇಂತಿದ್ದರೂ ಹೊಸ ಸವಾಲು ಎದುರಾದಾಗ ಪ್ರತಿಸಲವೂ ಇವು—ಮೂರು ನಿರ್ಮಿತಿಗಳು, ತತ್ಪ್ರಾಟ ವಿಜ್ಞಾನ—ಪಂಜರ ಭೇದಿಸಿ ತಮ್ಮ ನೈಜ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯತೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ : ಸ್ತಂಭ ಒಡೆದು ಬಂದ ನರಸಿಂಹನಂತೆ, ಮತ್ತು "ಮನುಜಕುಲ ಒಂದೆ ವಲಂ" ಎಂಬ ಸೂಕ್ತಿಯನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುತ್ತವೆ.

೧೯೧೧ರ ವೇಳೆಗೇ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತದ ಬೆಳಕು-ಬಾಗು ವಿದ್ಯಮಾನದ ಗಣಿತೀಯ ಹೊಳಹು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಗೆ ಮಿಂಚಿತ್ತು. ಆದರೆ ಕರ್ತಾರನ ಕಮ್ಮಟದಲ್ಲಿ ಇದರ ತಪಾಸಣೆ ಹೇಗೆ ? ಕಿರಣಾಕರ ಅಲ್ಲಿ ದೂರದ ಆ ನಕ್ಷತ್ರದಲ್ಲಿ, ತಪಾಸಣೆಕಾರ ಇಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಈ ವೀಕ್ಷಕನಲ್ಲಿ, ಪ್ರಬಲ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರವಾದರೋ ನಡುವಿನ ಕಾಯವೊಂದರಲ್ಲಿ.

ಗುರುಗ್ರಹವನ್ನು ಈ 'ಕಾಯ'ವಾಗಿ ಆಯಬಹುದೇ? ಒಂದೆ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಕೈಗೊಂಡ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ (ಅಧ್ಯಾಯ ೫) ಗುರುವಿಗೆ ವಹಿಸಿದ ಮತ್ತು ಅದು ನಿರ್ವಹಿಸಿದ ಪಾತ್ರ ಇತಿಹಾಸವನ್ನೇ ಕಡೆದಿತ್ತಷ್ಟೆ. ಈಗ ಮತ್ತೆ ಗುರುವಿಗೆ ಗುರುದಶೆಯೇ ? ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಸಾಧು ಮತ್ತು ವ್ಯಾವಹಾರಿಕವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯ ಆಗಿದ್ದ ಈ ಭಾವನೆ ಕುರಿತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಬರೆದರು(೧-೯-೧೯೧೧) : "ಉತ್ತರ ಹಿಂಜುವುದು ಖಂಡಿತ ಸುಲಭವಲ್ಲವೆಂದು ಗತಾನುಭವದಿಂದ ನನಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಖಾತ್ರಿ ಒಂದು ವಿಷಯ ಹೇಳಬಹುದು ; ನಿರೂಪಿತ ವಿಚಲನೆಗೆ ಅಸ್ತಿತ್ವವಿಲ್ಲವಾದರೆ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿಯ ಭಾವನೆಗಳು ಅಪ್ರಸ್ತುತವಾಗುತ್ತವೆ.(ಆದ್ದರಿಂದ 'ವಿಚಲನೆ ಇದ್ದೇ ತೀರಬೇಕು' ಎಂಬುದು ಇಂಗಿತ.) ಗುರುವಿಗಿಂತ ಭೂಮತರವಾದ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಗ್ರಹವೊಂದು ಲಭ್ಯವಿದ್ದಿದ್ದರೆ ! ಆದರೆ ವಿಷಯವನ್ನು ಸುಲಭಗೊಳಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಇಂಥ ಒಂದು ಗ್ರಹವನ್ನು ಅನುಗ್ರಹಿಸುವ ಆಗತ್ಯ ನಿಸರ್ಗಮಾತೆಗೆ ಹೊಳೆಯಲಿಲ್ಲ." ಗೆಲಿಲಿಯೊ ದಿಬ್ಬಗಳು ಹೇಗೆ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ನಿರ್ಣಯ ಕುರಿತಂತೆ "ವಿಷಯವನ್ನು ನಮಗೆ ಸುಲಭಗೊಳಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ" ರಚಿತವಾಗಿರಲಿಲ್ಲವೋ ಹಾಗೆ. ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಕ್ಕೆ ಕಡಿವಾಣ ತೊಡಿಸಲು ಗುರೂಪಗ್ರಹಗಳ ಗ್ರಹಣ ನೆರವಾಯಿತು. ಆದರೆ ಅದೇ ಗುರುವಿನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರ ಬೆಳಕಿನ ಬಾಗು ಅಳೆಯುವಲ್ಲಿ ತೀರ ನಗಣ್ಯವೆನಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯ ಗ್ರಹಣವೊಂದೇ ಶರಣು.

ನಿಜ, "ದೇವರು ಬಲು ನವುರು, ಎಂದೂ ಕುಹಕಿ ಅಲ್ಲ !"

ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಬಾಗು ಅಳೆಯುವುದು

ಹೇಗೆ? ಖಗೋಳದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಕನ ನೆಲೆ. ಸ್ಥಿರ ನಕ್ಷತ್ರಚಿತ್ರಗಳು ಈ ಗೋಳದ ಒಳಮೈಗೆ, ಅಂದರೆ ನಮಗೆ ಭಾಸವಾಗುವಂತೆ ಬಾನಿನ ಚತ್ತುವಿಗೆ, ದೃಢವಾಗಿ ಲಗತ್ತಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳ ಆಕಾರಗಳಾಗಲೀ ಸಾಪೇಕ್ಷ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಾಗಲೀ ಬದಲಾಗವು. ಮಾನವ ತನ್ನ ಸೌಕರ್ಯಾರ್ಥ ಇಡೀ ಗೋಳವನ್ನು—ಇದರ ಒಳಮೈಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಂತಿರುವ ಸ್ಥಿರ ನಕ್ಷತ್ರಚಿತ್ರಗಳನ್ನು—೮೮ ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿ ಇವುಗಳ ಗಡಿಗಳನ್ನೂ ಬಿಡಿ ತಾರೆಗಳನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿದ್ದಾನೆ—ಭೂಮಿಯನ್ನು ವಿವಿಧ ದೇಶ, ರಾಜ್ಯ, ನಗರಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿ ಅಕ್ಷಾಂಶ-ರೇಖಾಂಶ ಪ್ರಕಾರ ಗಡಿಗಳನ್ನು ಸಂಶಯಾತೀತವಾಗಿ ನಿಗದಿಸಿರುವಂತೆ.

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನಿಂತವನಿಗೆ ಬಾನಪಟ, ಆಕಾಶಚಿತ್ರ, ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕಯವನಿಕೆ ಅಥವಾ ಖಗೋಳ (ಇವೆಲ್ಲವೂ ಪರ್ಯಾಯ ಪದಗಳು) ಅವನ ಮೇಲೆ ಬೋರಲಾಗಿ ಕವಿಚಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ನಕ್ಷತ್ರಖಚಿತ ಚಿತ್ರ ಅಲ್ಲಿದೆ—ಇದು ಹಿನ್ನೆಲೆ. ಇದರ ಮುನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ (ಅಂದರೆ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಮುಖಮಾಡಿದಂತೆ) ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ, ಗ್ರಹಗಳು, ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಮತ್ತು ಉಲ್ಕೆಗಳು ಎಂಬ ಐದು ಬಗೆಯ ಚರಕಾಯಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ—ನಭೋಂಗಣದ ಮಹಾರಂಗಸ್ಥಲದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರ ನಾಟಕ ಪ್ರದರ್ಶನೋದ್ಯುಕ್ತರಾಗಿರುವ ನಟರೋ ಎಂಬಂತೆ.

ನಾಟಕವ ನೋಡು ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡರಂಗಸ್ಥಲದಿ
ಕೋಟಿ ನಟರಾಂತಿಹರು ಚಿತ್ರ ಪಾತ್ರಗಳ
ಆಟಕ್ಕೆ ಕಥೆಯಿಲ್ಲ ಮೊದಲಿಲ್ಲ ಕಡೆಯಿಲ್ಲ
ನೋಟಕರು ಮಾಟಕರೆ ಮಂಕುತಿಮ್ಮ

ಭೂಮಿಯಿಂದ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ವಾಸ್ತವ ದೂರಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದಾದರೆ ಬೃಹದತಿಬೃಹತ್ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಜೊತೆ ವ್ಯವಹರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ :

ಭೂಮಿ-ಚಂದ್ರ, ಸರಾಸರಿ ಅಂತರ ೩೮೪,೦೦೦ ಕಿಮೀ

ಭೂಮಿ-ಸೂರ್ಯ ಸರಾಸರಿ ಅಂತರ ೧೮೮,೮೦೦,೦೦೦ ಕಿಮೀ

ಸೂರ್ಯನ ಬಳಿಕ ನಮಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರ, ಸಮೀಪತಮ ಕಿನ್ನರ. ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೩೦೦,೦೦೦ ಕಿಮೀ ಧಾವಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ೧ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ (=೩೬೫.೨೪೨೨ x ೨೪ x ೬೦ x ೬೦ ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳು) ಕ್ರಮಿಸುವ ದೂರಕ್ಕೆ ೧ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷವೆಂದು ಹೆಸರು. ಸಮೀಪತಮ ಕಿನ್ನರ ನಮ್ಮಿಂದ ಸುಮಾರು ೪.೩ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಹಲವು ಸಾವಿರ ಲಕ್ಷ ಕೋಟಿ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿವೆ. ಆದರೆ ಈ ಬಿಡಿ ಅಂತರಗಳು ನಮ್ಮ ಸೀಮಿತ ನೇತ್ರೇಂದ್ರಿಯಕ್ಕೆ ಅವ್ಯಕ್ತ. ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿರುವಂತೆ : ಕಣ್ಣು ಇರುವುದು ಇಲ್ಲಿ ಈ ತೊಗಲಗೊಂಬೆಗೆ ರಕ್ಷಣೆ ಒದಗಿಸಲೆಂದು, ಅಲ್ಲಿ ನೋಡಲೆಂದಲ್ಲ ; ಇಂತಿರುವಾಗ ಅಲ್ಲಿ ನೋಡಿದರೆ ಕಾಣುವುದು ವಿರೂಪಿತ ಚಿತ್ರ.

ಇಲ್ಲ-ಖಗೋಳದ ಇರದ-ಚತ್ತು ಇರುವಂತೆ ನಮಗೆಲ್ಲರಿಗೂ ಎಲ್ಲ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಭಾಸವಾಗುವುದು ಈ ಕಾರಣದಿಂದ. ನೇತ್ರೇಂದ್ರಿಯದ ಅತ್ಯತೀತ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಿಂದ. ಇದೊಂದು ಮನೋವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸೃಷ್ಟಿಯೇ ವಿನಾ ಸೃಷ್ಟಿಯ ನಿಜರೂಪ ಅಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಸೀಮಿತತೆಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ವಿಶ್ವ ಆಗಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ, ಅಲ್ಲವೇ ?

ಬಾನಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತ ವಾರ್ಷಿಕವಾಗಿ ಪಶ್ಚಿಮ-ಪೂರ್ವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ವೃತ್ತ ರೇಖಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಕೇಂದ್ರ ನಾವು. ವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿಗೆ ಸೂರ್ಯನ ಕಕ್ಷೆ ಅಥವಾ ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಚಲನದಿಶೆ ಪಶ್ಚಿಮ-ಪೂರ್ವ. ಚಂದ್ರ- ಮತ್ತು ಗ್ರಹ ಕಕ್ಷೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತದ ಉಭಯಪಾರ್ಶ್ವಗಳಲ್ಲಿ ತಲಾ ೯° ಅಗಲದ ಇಕ್ಕಟ್ಟು ಪಟ್ಟಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿವೆ—ಅಂದರೆ ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತ ನಡುವಿನಲ್ಲಿರುವಂತೆ ೧೮° ಅಗಲದ ಒಡ್ಯಾಣ. ಇದಕ್ಕೆ ರಾಶಿಚಕ್ರವೆಂದು ಹೆಸರು.

ನಮಗೆ ನಿಸರ್ಗದತ್ತವಾಗಿರುವ ಕಾಲಮಾನಕಗಳು ವರ್ಷ, ಮಾಸ, ಪಕ್ಷ ಮತ್ತು ದಿವಸ. (ವಾರ ಅಥವಾ ಸಪ್ತಾಹ, ಅಂತೆಯೇ ಗಂಟೆ ನಿಸರ್ಗದತ್ತವಲ್ಲ, ಮಾನವಕೃತ ಸೌಕರ್ಯಗಳು.) ಋತುಚಕ್ರದ ಪೂರ್ತಿ ಉರುಳಾಟ ವರ್ಷ, ಎರಡು ಕ್ರಮಾಗತ ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಗಳ ನಡುವಿನ ಅವಧಿ ಮಾಸ (ತಿಂಗಳು), ಅಮಾವಾಸ್ಯೆ-ಹುಣ್ಣಿಮೆ ಮತ್ತು ಹುಣ್ಣಿಮೆ-ಅಮಾವಾಸ್ಯೆ ಅವಧಿಗಳು ಶುಕ್ಲ ಹಾಗೂ ಕೃಷ್ಣ ಪಕ್ಷಗಳು, ಎರಡು ಕ್ರಮಾಗತ ಸೂರ್ಯೋದಯಗಳ ನಡುವಿನ ಅವಧಿ ದಿವಸ. ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಸ್ಥೂಲ ಸಂಬಂಧ:

೧ ವರ್ಷ = ೧೨ ತಿಂಗಳುಗಳು = ೨೪ ಪಕ್ಷಗಳು = ೩೬೫.೨೪೨೨ ದಿವಸಗಳು

೧ ತಿಂಗಳು = ೨ ಪಕ್ಷಗಳು = ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ೩೦ ದಿವಸಗಳು

೧ ಪಕ್ಷ = ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ೧೫ ದಿವಸಗಳು

ಇವುಗಳಿಗೆ ಮಾನವ ಪೋಣಿಸಿದ ಎರಡು ಸಂಬಂಧಗಳಿವು :

೧ ವಾರ (ಸಪ್ತಾಹ) = ೭ ದಿವಸಗಳು

೧ ದಿವಸ = ೨೪ ಗಂಟೆಗಳು

೧ ಗಂಟೆ = ೬೦ ಮಿನಿಟ್‌ಗಳು

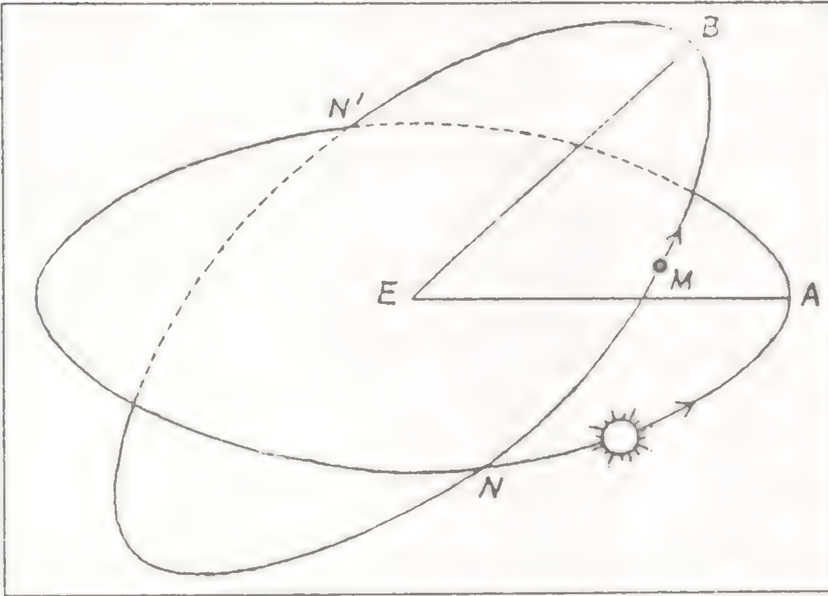
೧ ಮಿನಿಟ್ = ೬೦ ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳು

ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ೩೬೦ ಮತ್ತು ೧೨ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಪ್ರಾಪ್ತವಾದ್ದರಿಂದ ವೃತ್ತವನ್ನು ೩೬೦ ಡಿಗ್ರಿಗಳಾಗಿಯೂ ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತವನ್ನು ೧೨ ಸಮಭಾಗಗಳಾಗಿಯೂ (೧ ಭಾಗ =೩೦°) ವಿಭಾಗಿಸಲಾಯಿತು. ಮೇಷದಿಂದ ಮೀನದ ವರೆಗಿನ ದ್ವಾದಶರಾಶಿಗಳೇ ಈ ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತಭಾಗಗಳು. ಸೂರ್ಯನ ವಾಸ್ತವ್ಯ ಒಂದೊಂದು ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ತಿಂಗಳು—ಆ ರಾಶಿಯ ಹೆಸರೇ ಆ ತಿಂಗಳಿಗೂ ಬರುವುದು. (ನೋಡಿ ಇದೇ ಲೇಖಕ ಬರೆದಿರುವ "ನಕ್ಷತ್ರವೀಕ್ಷಣೆ")

ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತದ ನೇರ—ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ರಾಶಿಚಕ್ರದ ನೇರ—ದ್ವಾದಶರಾಶಿಗಳು ಪಶ್ಚಿಮ-ಪೂರ್ವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಅಂಕಿತವಾಗಿವೆ. ಇವನ್ನು

ಗುರುತಿಸಲು ಗಗನದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ನಕ್ಷತ್ರಚಿತ್ರಗಳಿವೆ. ಆ ನಿಸರ್ಗಲಭ್ಯ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ನಾವು ನಮ್ಮ ಸೌಕರ್ಯಾರ್ಥ ರಚಿಸಿ ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿರುವ ಕೃತಕ ಸಂರಚನೆ ಇದು, ಹೊರತು, ಅಲ್ಲಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ, ನಭೋಂಗಣದ ಓರಿ ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಯಾವುದೇ ರಚನೆ, ಚೌಕಟ್ಟು ಅಥವಾ ಆಕೃತಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. (ಈ ಸುಲಭ ಮತ್ತು "ಕಣ್ಣುಗಳನು ತೆ ವರ್ಗೆ ಗೋಚರಿಸುವ" ವಿಶ್ವತಥ್ಯದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ದೈವಾನುಗ್ರಹ (?) ಕಂಡು/ಗುರುತಿಸಿ ಜಾತಕ ಎಂಬ ಕೃತಕ ದಾಖಲೆ—ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸಲ್ಲದ್ದು ಎಂದರ್ಥ—ತಯಾರಿಸಿ ಇದರ ಅನುಸಾರ ಆತನ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯುವವರ ನಿತ್ಯ ನಿರಂತರ ವಂಚನೆಗೂ ಪ್ರೇರಣೆ ಒದಗಿದ್ದು ಇದೇ ಮೂಲದಿಂದ! ಬುದ್ಧಿ ಅಪೇಕ್ಷಿಸಿದ್ದನ್ನು ಇಂದ್ರಿಯ ಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ. ಹಗ್ಗ ಇರುವಲ್ಲಿ ಹಾವು ಕಂಡು ಹೆದರು ವಾತನಿಗೆ ಹುಚ್ಚಾಸ್ಪತ್ರೆಯೇ ನಿಜ ನೆಲೆ. (ನೋಡಿ ಇದೇ ಲೇಖಕ ಬರೆದಿರುವ "ಜಾತಕ ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯ," "ಭವಿಷ್ಯ ವಾಚನ")

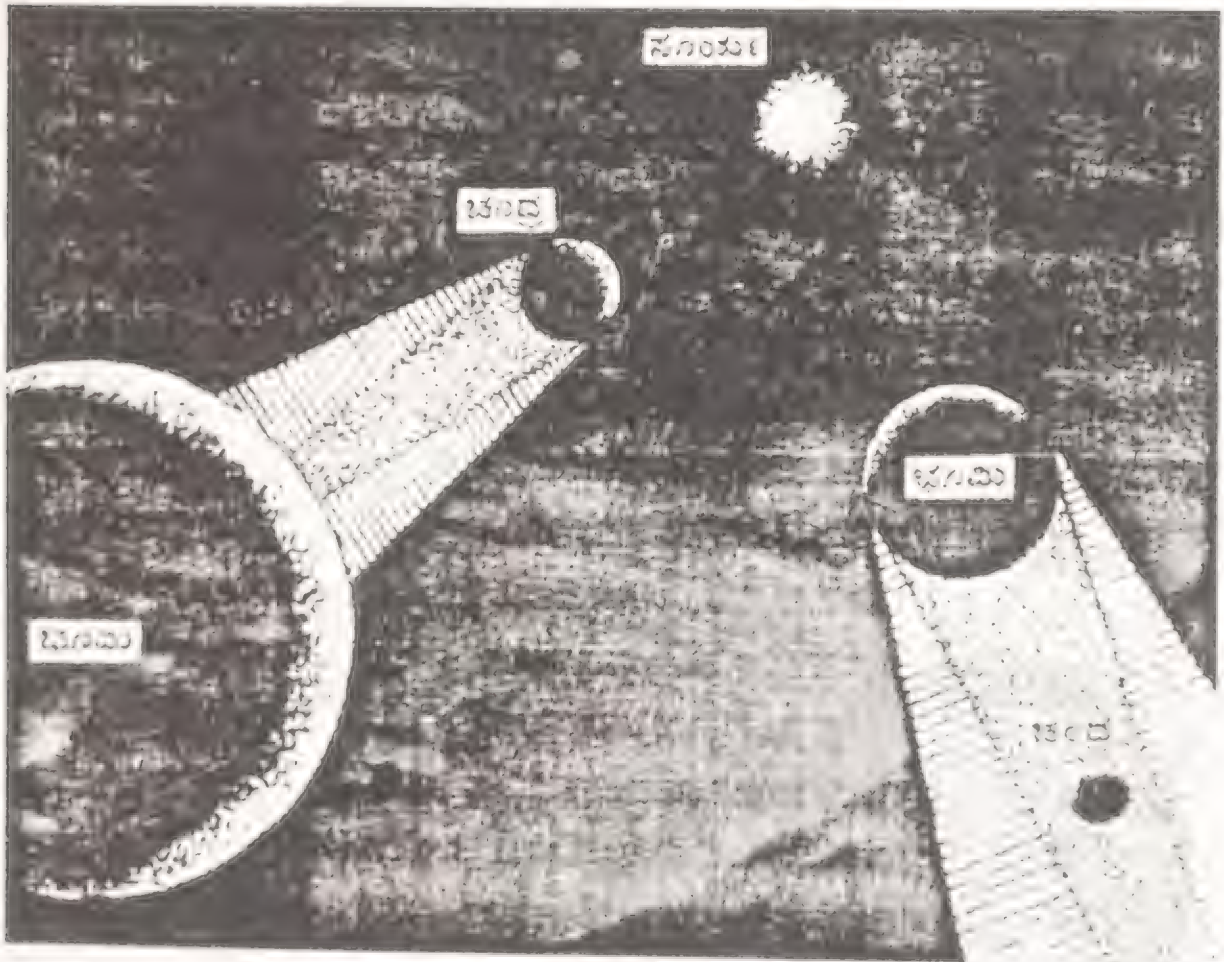
ಅಂದರೇನಾಯಿತು ? ಸಮೀಪದ ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಸುದೂರದ ಸೂರ್ಯ ರಾಶಿ-ಚಕ್ರದ ಮೇಲೆ ಪಶ್ಚಿಮ-ಪೂರ್ವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ನಿರಂತರ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಶೀಲವಾಗಿವೆ : ಸೂರ್ಯನ ಕಕ್ಷೆ ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತ, ಚಂದ್ರನದು ಚಾಂದ್ರಕಕ್ಷೆ ; ಇವು ಪರಸ್ಪರ ತುಸುವೇ (ಚಿತ್ರ ೮ರಲ್ಲಿ $\angle AEB =$ ೫°೭′) ವಾಲಿಕೊಂಡಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಮಗೆ ಗೋಚರಿಸುವ ಪ್ರಕಾರ ಇವು ಒಂದು ಜೊತೆ ವ್ಯಾಸೀಯ ವಿರುದ್ಧ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಛೇದಿಸುತ್ತವೆ : ರಾಹು (N) ಮತ್ತು ಕೇತು (N') ಪಾತ ಬಿಂದುಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.



ಚಿತ್ರ ೮. E = ಭೂಮಿ. ಭೂವೀಕ್ಷಕರಿಗೆ ಗೋಚರಿಸುವ ಗಗನ ಚಿತ್ರ. $NAN'N$—ಇದು ಸೌರಕಕ್ಷೆ (ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತ). $NBN'N$—ಇದು ಚಾಂದ್ರಕಕ್ಷೆ. ಚಾಂದ್ರಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರ (M) ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತವನ್ನು Nನಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣದಿಂದ ಉತ್ತರಕ್ಕೂ N'ನಲ್ಲಿ ಉತ್ತರದಿಂದ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೂ ದಾಟುತ್ತದೆ. Nಗೆ ರಾಹು ಎಂದೂ N'ಗೆ ಕೇತು ಎಂದೂ ಹೆಸರು. ಒಟ್ಟಾಗಿ ಇವು ಪಾತಬಿಂದುಗಳು. ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ ಒಂದೇ ಪಾತಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಯಾ ಅದರ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ಇರುವಾಗ ಚಂದ್ರನ ನೆರಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ, ಅಂತೆಯೇ ಅವು ವಿರುದ್ಧ ಪಾತಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾ ಅವುಗಳ ಸನಿಹವಲ್ಲಿರುವಾಗ ಭೂಮಿಯ ನೆರಳು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಕೆಡೆಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳುಂಟು. ಮೊದಲನೆಯದು ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ, ಎರಡನೆಯದು ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ.

ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರ ಒಂದೇ ಪಾತ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ

ಅದರ ಸನಿಹದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಚಂದ್ರನ ಛಾಯಾಶಂಕು (ನೆರಳು) ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೋಂಕುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಹಾಗೆ ಸೋಂಕಿದಾಗ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನ ಭೂಮಿಯ ಹಗಲು ಮಗ್ಗುಲಿಗೆ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಅದೇ ವೇಳೆ ಚಂದ್ರನ ಕತ್ತಲೆ ಮಗ್ಗುಲು ಭೂಮಿಯತ್ತ ತಿರುಗಿರುವುದರಿಂದ ಅಂದು ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಯೂ ಹೌದು. ಸೂರ್ಯ ಒಂದು ಪಾತ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಇದರ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರ ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ ನೇರೆದುರಿನದರಲ್ಲಿ ಇರುವಾಗ ಭೂಮಿಯ ಛಾಯಾಶಂಕು ಚಂದ್ರನನ್ನು ಸೋಂಕುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನ ಭೂಮಿಯ ಇರುಳು ಮಗ್ಗುಲಿಗೆ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣವಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಅದೇ ವೇಳೆ ಚಂದ್ರನ ಹಗಲು ಮಗ್ಗುಲು ಭೂಮ್ಯಭಿಮುಖವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅಂದು ಹುಣ್ಣಿಮೆಯೂ ಹೌದು (ಚಿತ್ರ ೯).

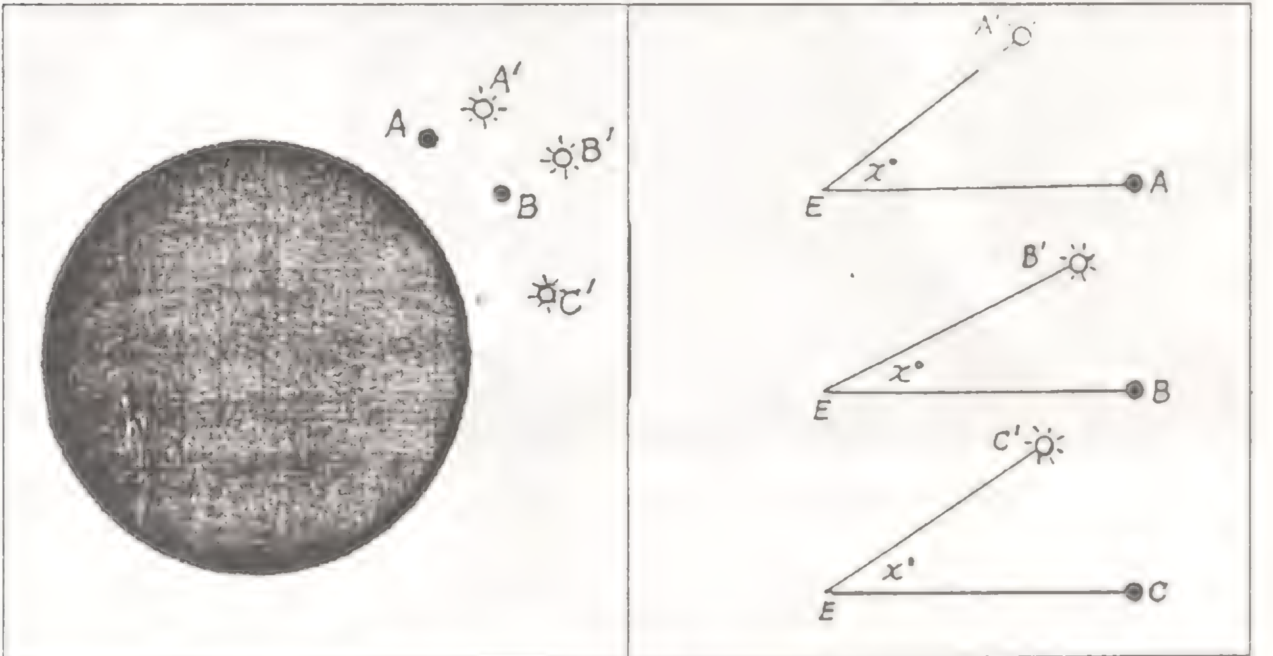


ಚಿತ್ರ ೯. ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ ಚಿತ್ರಗಳು

ಯಾವುದೇ ನಿಶ್ಚಿತ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ವಿರಳಾತಿವಿರಳ ವಿದ್ಯಮಾನ. ಗೋಚರಾವಧಿ ತೀರ ಕಡಿಮೆ. ಇದರ ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿ ೭ ಮಿ ೩೦ ಸೆ. ಅಷ್ಟರಿಂದ ನಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗ ಏನಿದ್ದರೂ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಗೋಚರಿಸುವ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಆ ಹ್ರಸ್ವ ಕಾಲಾವಧಿಯೊಳಗೆ ನಡೆಯತಕ್ಕದ್ದು. ಆಗ ಆಕಾಶ ನಿರಭ್ರವಾಗಿರತಕ್ಕದ್ದು. (ಅಂದ ಹಾಗೆ ಬೆಳಕಿನ ಬಾಗು ಬಳುಕನ್ನು ನೋಡಿ ಅಧ್ಯಾ

ಎಂದೂ ಅಲ್ಲ. ನಿಸರ್ಗ ನಮಗೆ ಕಣ್ಣು ಕೊಟ್ಟಿರುವುದು ಈ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ವ್ಯವಹರಿಸಲು ಮಾತ್ರ. ಎಂದೇ ಕಣ್ಣಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಮಿತಿ ಇಲ್ಲಿಗೇ ಕೈದು. ಇದನ್ನು ಅಲ್ಲಿಗೆ ಚಾಚಿದಾಗ ವಿರೂಪಿತ, ವಿಕೃತ ಅಥವಾ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಚಿತ್ರ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. ಆಕಾಶ ಛಾಯಾಗ್ರಹಣ ತಂತ್ರವೊಂದೇ ಜ್ಞೇಯನಿಷ್ಠ ಸಮರ್ಪಕ ಚಿತ್ರ ಒದಗಿಸಬಲ್ಲದು. ಆದರೆ ಅದು ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಎರಡನೆಯ ದಶಕದ ಕೊನೆಯ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ರಂಗಪ್ರವೇಶಿಸುವುದರಲ್ಲಿತ್ತು. ಎಂದೇ ಬೆಳಕು-ಬಾಗು ಊಹೆಯ ತಪಾಸಣೆಗೆ ೧೯೧೪ರ ಬೇಸಗೆ ವೇಳೆ ದಕ್ಷಿಣ ರಶ್ಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಲಿಲ್ಲ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತ ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾದದ್ದು ೧೯೧೫ರಲ್ಲಾದರೂ ೧೯೧೧ರಿಂದಲೇ ಇದರ ಮೂಲ ಭಾವನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮಗ್ನರಾಗಿದ್ದರೆಂದು ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದೆ.)

ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಸಂಭವಿಸುವಾಗ ಚಂದ್ರನ ಅಪಾರಕ ಬಿಂಬ ಅಡಕವಾಗಿ ಸೂರ್ಯಬಿಂಬದ ಮೇಲೆ ಪೂರ್ದಿಕೆಯಾಗಿ ಆ ಪ್ರಖರ ಉಜ್ಜ್ವಲತೆ ಕ್ಷಣಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚಕಪ್ಪುಬಿಲ್ಲೆಯೊಳಗೆ ಮಾಸಿ ಮರೆಯಾಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ: ಸೂರ್ಯನ ಉಜ್ಜ್ವಲ ಶಿರವನ್ನು ಚಂದ್ರಕರವಾಲ ಕತ್ತರಿಸಿ ಕಪ್ಪು ಮಾಡಿತೋ ಎಂಬಂತೆ. ಸೂರ್ಯಬಿಂಬದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಹಿರಿ ಮರಿ ಕಿರಿ ಅರಿಲುಗಳೂ ಅದೇ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ "ನಾವಿಲ್ಲಿದ್ದೇವೆ, ಇಲ್ಲಿಯೇ ಇದ್ದೇವೆ" ಎಂಬ ಪ್ರಸನ್ನ ದರಹಾಸ ಸೂಸುತ್ತವೆ—ಮಸುಕು, ಕೆಂಪು, ಬಿಳಿ, ನೀಲ, ವಜ್ರ, ಚಿನ್ನ ವರ್ಣಗಳ ಬೆಡಗಿನ ತಾರೆಗಳು. ನಡುವಿನಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚ ಕಪ್ಪುಬಿಲ್ಲೆ, ಸುತ್ತಲೂ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಹರಡಿಹೋಗಿರುವ



ಚಿತ್ರ ೧೦. ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣದ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯಬಿಂಬ ಕಡುಕಪ್ಪಗಿರುವುದು. A', B', C' ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇವು ಮಿಥ್ಯ ನೆಲೆಗಳು. ವಾಸ್ತವ ನೆಲೆಗಳು A, B, C. ಭೂಮಿ (E) ಕುರಿತಂತೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವಾಸ್ತವ ಮತ್ತು ಮಿಥ್ಯ ನೆಲೆಗಳ ನಡುವಿನ ಕೋನವನ್ನು ($\angle AEA' = \angle BEB' = \angle CEC' = x^\circ$) ಸೂಕ್ಷ್ಮೋಪಕರಣಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದು.

ನಕ್ಷತ್ರ ಮಣಿಗಳು—ಇದ್ದಲಿನ ಪದಕಕ್ಕೆ ಚಿನ್ನ ಬೆಳ್ಳಿಗಳ ಕುಂದಣಕಸೂತಿ. ಸಂಪೂರ್ಣತೆ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿರುವಷ್ಟು ಹೊತ್ತೂ ಈ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ಛಾಯಾಚಿತ್ರೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು.

ಈ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಬಿಂಬಕ್ಕೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಹಿನ್ನೆಲೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಪುಟ ೧೨೪ರ ಚಿತ್ರ ೭ರಲ್ಲಿ S'(ವಿಚಲಿತ ಸ್ಥಾನಗಳು) ಗೋಚರ, S(ನಿಜನೆಲೆಗಳು) ಅಲ್ಲ. ಸೂರ್ಯ ಆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮುನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಇರದ ದಿನಗಳಂದು ಅವುಗಳ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಗಳನ್ನು ಒತ್ತಿ ನಿಜ ನೆಲೆಗಳನ್ನು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಎರಡು ಚಿತ್ರಗಳು ಹೇಗಿರುವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ಅದೇ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದೆ. ಚಿತ್ರ ೧೦ರಲ್ಲಿ A, B, C (●) ನಕ್ಷತ್ರದ ನಿಜನೆಲೆ. A', B', C' (☆) ಆಯಾ ನಕ್ಷತ್ರದ ವಿಚಲಿತ ಸ್ಥಾನ. ವೀಕ್ಷಕನನ್ನು (E) ನಿಜನೆಲೆಗೂ ಸಂವಾದಿ ವಿಚಲಿತ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೂ ಜೋಡಿಸುವ ಕೋನ $\angle AEA' = \angle BEB' = \angle CEC' = x^\circ$. ಸೂರ್ಯನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರದ ಕಾರಣವಾಗಿ ಬೆಳಕಿನ ನೇರ ಪಥದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ಬಾಗು ಇದು. ಇದರ ಬೆಲೆ, ಈ ಹಿಂದೆ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಮುನ್ನುಡಿದ ಪ್ರಕಾರ, ೧.೭೪" ಹೌದು ಎಂದು ವೀಕ್ಷಣೆ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿದರೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ವಿಶ್ವಮಾನ್ಯತೆ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸ ದಿದ್ದರೆ ಇತಿಹಾಸದ ಕಸದ ಬುಟ್ಟಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ವಿಫಲ ಪ್ರಯತ್ನವೆಂಬ ದಿವ್ಯ ಅಭಿಧಾನ ಪಡೆದು ಜಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

೧೯. ಗಗನ ಬಯಲಾಟ

ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವಕೋಶದ ಪ್ರಥಮ ಸಂಪುಟದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ "ಒಂದನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧ" ಲೇಖನದ ಆರಂಭ ಪರಿಚ್ಛೇದ: "ನಾಗರಿಕ ಪ್ರಪಂಚದ ಬಹುಭಾಗ ವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಮಹಾಸಂಗ್ರಾಮ. ೧೯೧೪ರ ಜುಲೈ ೨೮ರಿಂದ ೧೯೧೮ರ ನವಂಬರ್ ೧೧ರ ತನಕ ನಡೆದ ಈ ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿ ಮತ್ತು ಆಸ್ಟ್ರಿಯ-ಹಂಗರಿ ದೇಶಗಳು ಒಂದು ಕಡೆಯೂ(ವೈರಿಪಕ್ಷ) ಫ್ರಾನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಗ್ರೇಟ್ ಬ್ರಿಟನ್ ದೇಶಗಳು ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆಯೂ(ಮಿತ್ರಪಕ್ಷ) ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಕಾದಿದುವು. ೧೯೧೭-೧೮ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನವೂ ಮಿತ್ರಪಕ್ಷದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಕೊಂಡಿತು. ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ದೃಷ್ಟಿ ಪ್ರವೃತ್ತಿಗಳಿಗೆ ಭರತವಾಕ್ಯ ಹಾಡಿ ಹೊಸತೊಂದು ವಿಶ್ವದ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿ ಇದು ವಿಶ್ವೇತಿಹಾಸದ ಒಂದು ಮಹಾಘಟ್ಟವೆನಿಸಿದೆ."

ಯುದ್ಧ ಎಂದರೆ ಉಗ್ರರಾಷ್ಟ್ರೀಯತೆಯ ಕರಾಳ ಮುಖಪ್ರದರ್ಶನ: ವಿಜ್ಞಾನ-ತಂತ್ರ ವಿದ್ಯೆಗಳ ಹೇಯ ಮತ್ತು ಮಾರಕ ದುರುಪಯೋಗದ ಬೀಭತ್ಸ ನಿದರ್ಶನ; ಗೊಂದಲ ದಿಂದ ಅಂದವನ್ನು ಆಸವಿಸಬಲ್ಲ ಮಾನವಮತಿ ಹೇಗೆ ಆ ಅಂದವನ್ನು ಒಡೆದು ಸರ್ವನಾಶವನ್ನೂ ಸಾಧಿಸಬಲ್ಲದು ಎಂಬುದರ ವಿಶ್ವವಿರೂಪಾಪದರ್ಶನ ಕೂಡ. ಇದರ

ಲ್ಲಿಯ ಮೊದಲ ಬಲಿ ಮಾನವೀಯತೆ, ಬಲಿ ಹಾಕಲು ಬಳಸುವ ಹತ್ಯಾರು ವಿಜ್ಞಾನ, ಇದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಕೇಂದ್ರ ಮಾನವನ ವಿಕೃತ ಮನ. ಸ್ವತಃ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸೃಜನಶೀಲ ಪ್ರಗತಿಯೂ ಈ ಘೋರ ಹನನದ ವೇಳೆ ಸ್ಥಗಿತವಾಗುವುದು. ಬೆಳಕು ಬಗ್ಗಿದರೇನು ಬಗ್ಗದಿದ್ದರೇನು, ಯುದ್ಧತಂತ್ರಕೌಶಲಗಳ ಮೇಲೆ ಇದರ ಪ್ರಭಾವ ಏನೂ ಇಲ್ಲ ಎಂಬ ವಿತಂಡವಾದದ ಅಥವಾ "ನಮಗೇಕೆ ಇದರ ಉಸಾಬರಿ?" ಎಂಬ ಶೂನ್ಯವಾದದ ಕಾರಣವಾಗಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ಸಿದ್ಧಾಂತದ ತಪಾಸಣೆ ವೃಥಾ ಕಾಲಹರಣ ಅಥವಾ ಅರ್ಥಹೀನ ಕಾಲಎಣಿಕೆ (mark time) ಮಾಡುತ್ತ ನೇಪಥ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಾದಿರಬೇಕಾಯಿತು? ಇಲ್ಲ !

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಜೀವನಚರಿತ್ರಕಾರ ಫಿಲಿಪ್ ಫ್ರ್ಯಾಂಕ್ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ: "ಗಣಿತವಿದನ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಬಗೆಗೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮಂಡಿಸಿದ ನೂತನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಸೌಂದರ್ಯ ಮತ್ತು ತಾರ್ಕಿಕ ಸರಳತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿತ್ತು. ಆದರೆ ವೀಕ್ಷಣ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಕೇವಲ ಮಾಯೆಯೇ ಆಗಬಹುದಾದ ಚಿಂತಾ ಜನಕ ಸಂದೇಹವಂತೂ ಇದ್ದೇ ಇತ್ತು. ನ್ಯೂಟನ್-ಸಿದ್ಧಾಂತ ಇವರಿಗೆ ಸಮರ್ಪಕ ಸೇವೆ ಒದಗಿಸಿತ್ತಾಗಿ ಇವರ ದೃಷ್ಟಿಕೋನ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಕೇವಲ ಗಣಿತ ಚಮತ್ಕಾರ ಅಥವಾ ನಾಜೂಕುತನ ಒಂದೇ ಸಾಕಾಗದೇ ಬೇರೆ ಏನೋ ಒಂದು ಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವೊಂದೇ ಇಂಥ ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಸಬಲ್ಲದಾಗಿತ್ತು."

ಯುದ್ಧದ ಕರಾಳ ಕಠೋರ ದಿನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಶುದ್ಧವಿಜ್ಞಾನದ (=ಅನ್ವೇಷಣೆ ಒದಗಿಸುವ ಆನಂದದ ಸಲುವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಮಗ್ನತೆ : ಬಾಹ್ಯ ಆಮಿಷಗಳಾದ ಲಾಭ, ಪ್ರತಿಷ್ಠೆ, ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇನಿತೂ ಚಿಂತಿಸದೆ ಮುನ್ನಡೆವ ಮನೋಧರ್ಮ) ಸುಕುಮಾರ ಸಸಿ ನಳನಳಿಸಲು ಯಥಾವಕಾಶ ಯಥಾಶಕ್ತಿ ಹೆಣಗುತ್ತಿತ್ತು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಈ ಸಹಜ ಅಂತಸ್ಸತ್ತ್ವ ಅಂದು ಮಿತ್ರರಾಷ್ಟ್ರ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ನ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ-ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತಿ ಆರ್ಥರ್ ಎಡಿಂಗ್ಟನ್ (೧೮೮೨-೧೯೪೪) ಅವರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಲು ತನ್ನ ಸತ್ಪಾತ್ರಿಯನ್ನು ವರಿಸಿತ್ತು. ಇವರು ಕ್ವೇಕರ್ ಪಂಥದವರು. ಯುದ್ಧವಿರೋಧಕ, ಶಾಂತಿಪ್ರತಿಪಾದಕ, ಮತ್ತು ಸರಳ-ಜೀವನ-ಗಹನ-ಚಿಂತನ-ಬೋಧಕ-ಸಾಧಕ ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ಮಿತ್ರರ ಸ್ನೇಹ ಸಂಘವಿದು.

ಒಂದನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ವೇಳೆ ಹಾಲೆಂಡ್ ದೇಶ ತಟಸ್ಥ ನೀತಿ ಪಾಲಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಎಂದೇ ವೈರಿಪಕ್ಷ ಜರ್ಮನಿಯ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮಿತ್ರಪಕ್ಷ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ನ ಎಡಿಂಗ್ಟನ್‌ರಿಗೆ ರವಾನಿಸಲು ಹಾಲೆಂಡ್ ಒಂದು ಅನುಕೂಲ ಪಾರು ದಾರಿ ಅಥವಾ ಜಿಗಿಮಂಚಿಕೆ ಆಯಿತು. ಇಲ್ಲಿಯ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ವಿಲ್ಲೆಮ್ ಡಿ ಸಿಟ್ಟರ್ (೧೮೭೨-೧೯೩೪) ಈ ಸ್ನೇಹಸೇತು ನಿರ್ಮಿಸಿದ (೧೯೧೬) ಮಹಾನುಭಾವ. ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿದ ಕ್ಷಣವೇ ಎಡಿಂಗ್ಟನ್ ಬೆಳಕು-ಬಾಗು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಆಂತರಿಕ

ಸೌಂದರ್ಯ, ತಾರ್ಕಿಕ ಸಾಮಂಜಸ್ಯ ಮತ್ತು ಗಣಿತೀಯ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆ ಗಮನಿಸಿ ಶಿರಬಾಗಿದರು: "ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಸಾಧುವಾಗುವುದೋ ಅಸಾಧುವಾಗುವುದೋ ಈಗ ಹೇಳಲಾಗದು. ಆದರೆ ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗಣಿತೀಯ ವಿವೇಚನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಪರಮಸುಂದರ ನಿದರ್ಶನಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಎಂಬ ಕಾರಣದಿಂದ ನಮ್ಮ ಲಕ್ಷ್ಯ ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ."

ಆಹವಾಗ್ನಿ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುತ್ತಿದ್ದ ದಿನಗಳಲ್ಲೇ ಎಡಿಂಗ್ಟನ್ ಮತ್ತು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ರಾಯಲ್ ಆಸ್ಟ್ರಾನಮರ್ ಫ್ರಾಂಕ್ ಡೈಸನ್ (೧೮೬೮-೧೯೩೯) ಇಬ್ಬರೂ ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿ ಬೆಳಕು-ಬಾಗು ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಪರೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಮುಂದಾದರು: ದಿನಾಂಕ ೨೯ ಮೇ ೧೯೧೯ರಂದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಸಂಭವಿಸಲಿತ್ತು; ಅದರ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಸರ್ವಪ್ರಶಸ್ತ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಎರಡು—ಬ್ರೇಝಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೊಬ್ರಾಲ್ ಎಂಬ ಹಳ್ಳಿ, ಮತ್ತು ಆಫ್ರಿಕಾ ಖಂಡದ ಪಶ್ಚಿಮ ಕರಾವಳಿ ಒತ್ತಿಗಿರುವ ಪ್ರಿನ್ಸೀಪೇ ಎಂಬ ಪುಟ್ಟ ದ್ವೀಪ. ಎಡಿಂಗ್ಟನ್ ಮತ್ತು ಡೈಸನ್ ಈ ವಿನೂತನ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ, ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸರ್ಕಾರದ ಮನವೊಲಿಸಿ, ಎರಡು ತಂಡಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಲು ಕಳಕ್ಕೆ ಇಳಿದೇ ಬಿಟ್ಟರು. ಒಂದು ತಂಡ ಸೊಬ್ರಾಲ್‌ಗೆ, ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಿನ್ಸೀಪೇಗೆ. ಯುದ್ಧ ನಡೆಯಲಿ ನಿಲ್ಲಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಆನೆ ನಡೆ ನಿಲ್ಲತಕ್ಕದ್ದಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಈ ಹಿರಿಯರ ಪ್ರೇರಕಬಲ.

ವೈರಪಕ್ಷದ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಮಿತ್ರಪಕ್ಷದವರಿಂದ ತಪಾಸಣೆ, ದೂರದೂರ ಹರಡಿ ಹೋಗಿರುವ ಎರಡು 'ಅನಾಗರಿಕ' ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ! ಮನುಕುಲದ ಚಿರಹಂಬಲ ಶಾಂತಿ. ಇದಕ್ಕೆ ಈ ಸನ್ನಿವೇಶಕ್ಕಿಂತ ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿಮೆ ದೊರೆತೀತೇ ? ಸೂರ್ಯನನ್ನು ನೀವು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯತೆಗೆ ಸಂಕೋಚಿಸಲಾರಿರಿ. ವಿಜ್ಞಾನವೂ ಹಾಗೆ.

ದಿನಾಂಕ ೧೧ ನವಂಬರ್ ೧೯೧೮ರಂದು ಯುದ್ಧವಿರಾಮ ಘೋಷಿತವಾದದ್ದು ಎಡಿಂಗ್ಟನ್-ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕುಮ್ಮಕ್ಕು ನೀಡಿತು.

ಸಾಕಷ್ಟು ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿಯೇ ಅನ್ವೇಷಕ ನೌಕೆಗಳು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಿಂದ ನಿರ್ಗಮಿಸಿದುವು—"ದೋಣಿಸಾಗಲಿ ಮುಂದೆ ಹೋಗಲಿ ದೂರ ತೀರವ ಸೇರಲಿ !" (ಕುವೆಂಪು). ಪ್ರಿನ್ಸೀಪೇ ಬಳಗದ ಮುಂದಾಳು ಖುದ್ದು ಎಡಿಂಗ್ಟನ್‌ರೇ. ಈ ಬಳಗ ಅನುಕೂಲ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ, ಒಂದು ತಿಂಗಳ ಮೊದಲೇ ಠಿಕಾಣಿ ಹೂಡಿತು, ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಿತು. ಗಗನ ಮಾಯಾಲಾಂದ್ರದ ನೆರಳು-ಬೆಳಕು ಹಿಡಿವಾಟ ನೋಡಿ ಛಾಯಾಚಿತ್ರೀಕರಿಸಲು ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು. ಕೊನೆಗೂ ಗಳಿಗೆ ಬಟ್ಟಲು "ತುಂಬಿ ಬಂದಿತ್ತ !" ಸೂರ್ಯನ ಮನೆ ಆಗ ವೃಷಭರಾಶಿ. ಬಿಂಬದ ಸನ್ನಿಕಟವಲಯದಲ್ಲಿ ಹೈಯಿಡೀಝ್ ಗುಂಪಿನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಇದ್ದುವು. ಇವು ಕೃತ್ತಿಕಾ-ರೋಹಿಣಿ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ರೋಹಿಣಿಯ ಒತ್ತಿಗೆ ಇವೆ. ಗ್ರಹಣ ತೊಡಗಿತು. ಆದರೆ ದುರ್ದೈವ : ಹವೆಯಾಯು ಸಹಕರಿಸಲಿಲ್ಲ. ಮೋಡಗಳ ತೆಳುಬುರಕಿ ಮುಸುಕಿತು. ದಟ್ಟವಾಯಿತು. ಹಠಾತ್ತನೆ ಅವಕುಂಠನ ಹರಿಯಿತು. ಸುದೈವ — ಬಾನಬಯಲಾಟದ ಪೂರ್ಣ ದರ್ಶನ ಒದಗಿತು. ಛಾಯಾಚಿತ್ರೀಕರಣ

ಭರದಿಂದ ಮುನ್ನಡೆಯಿತು. ಮತ್ತೆ ಬಂದುವು ಕರಿ ಆನೆಗಳ ದಂಡು, ತೆಳುಮೋಡಗಳ ಹಿಂಡು, ಹಾಗೆಯೇ ಕರಗಿಹೋದುವು (ಪ್ರಾಯಶಃ) ಜನರನ್ನು ಕಂಡು ! ಪೂರ್ಣತೆಯ ಅವಧಿ ೩೦೨ ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರ. ಎಡಿಂಗ್ಟನ್ ತಮ್ಮ ರೋಮಾಂಚಕಾನುಭವವನ್ನು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಸಲು ಉಮರ್ ಖಯ್ಯಾಮ್‌ನ ಕವನ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿದರು :

ಮೇಲೂ ಕೆಳಗೂ ಒಳಗೂ ಹೊರಗೂ
ಸುತ್ತಲು ಎತ್ತಲು ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆಗೂ
ನೋಡೋ ! ನಡೆದಿದೆ ಜಂಜಾಟ—
ಇದು ಅಲ್ಲೋ ಬರಿದೇ ನೆರಳಾಟ :
ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯೊಳಗಡೆ ನೇಸರ ದೀವಿಗೆ
ಪೆರೆ ಪಿಡಿದಿಹ ತೆರೆ ತಾರೆಗೆ
ಕಾಣೋ ! ಮಾಂತ್ರಿಕರಾಟೋಟ !

ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿಯ ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನನಿಯಮಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿ ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಆಗಮನಕ್ಕೆ ನಡೆಹಾಸಿದ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಯೋಹನ್ ಕೆಪ್ಲರ್ (೧೫೭೧-೧೬೩೦) ಆಕಾಶಸಂಗೀತದ ಮುಖ್ಯ ಪಲ್ಲವಿ ಮೂರನೆಯ (ಮತ್ತು ಕೊನೆಯ) ನಿಯಮವನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದಾಗ "ಕಡವರಪನೆಡಹಿಸಂಧಿಸಿದ ಕಡುಬಡವನಂತೆ" (ಲಕ್ಷ್ಮೀಶ) ಆನಂದೋದ್ರೇಕಿತನಾಗಿ ಉದ್ಗರಿಸಿದ: "ಹದಿನೆಂಟು ತಿಂಗಳ ಹಿಂದೆ ಮೊದಲ ನಸುಕು, ಮೂರು ತಿಂಗಳ ಹಿಂದೆ ಬೆಳ್ಳಂಬೆಳಗು, ಮತ್ತೆ ಕೆಲವೇ ದಿವಸಗಳ ಹಿಂದೆ ಇಗೊ ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯನ ಉಜ್ಜ್ವಲ ದೃಶ್ಯ ! ಯಾವುದೂ ಈಗ ನನ್ನನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯಿಡಲಾರದು. ನಾನೀಗ ಪವಿತ್ರ ಉನ್ಮಾದಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿದ್ದೇನೆ. ಇಗೊ ! ಮರ್ತ್ಯರ ಮಿತಿಯನ್ನು ತಿರಸ್ಕಾರಸಹಿತ ಉಲ್ಲಂಘಿಸಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕವಾಗಿ ಘೋಷಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ : ನನ್ನ ದೇವರಿಗಾಗಿ (=ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ) ಈಜಿಪ್ಟ್‌ನ (=ಪ್ರಾಚೀನ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಕೇಂದ್ರ; ಕೆಪ್ಲರ್ ಜರ್ಮನಿಗ) ಗಡಿಗಳಿಂದ ಬಲುದೂರದಲ್ಲಿ (=ಜರ್ಮನಿ) ಒಂದು ಪವಿತ್ರ ಮಂದಿರ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಈಜಿಪ್ಷಿಯನರ ಸುವರ್ಣ ಕಲಶಗಳನ್ನು ಕೊಳ್ಳೆ ಹೊಡೆದಿದ್ದೇನೆ. ನೀವು ನನ್ನನ್ನು ಮನ್ನಿಸಿದರೆ ಸಂತೋಷ. ನನ್ನ ಮೇಲೆ ರೇಗಿದರೆ ತಾಳಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇನೆ. ಅಚ್ಚು ಎರಕ ಹೊಯ್ದಾಯಿತು. . . The die is cast."

ಇನ್ನೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬರೆದ : "ಆಕಾಶದ ಸುಸಾಂಗತ್ಯ ನನಗೆ ಪರಮಾನಂದವಿತ್ತು ನನ್ನನ್ನು ಮೂಕನನ್ನಾಗಿಸುತ್ತದೆ."

ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳ ಸಹಿತ ಉಭಯ ತಂಡಗಳೂ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ಗೆ ಮರಳಿದುವು : "ಶಸ್ತ್ರಕ್ರಿಯೆ ಯಶಸ್ವಿ, ಆದರೆ ರೋಗಿ ?" ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳ ಕೂಲಂಕಷ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ತತ್ಸಂಬಂಧ ಗಣನೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲ ಕಬಳಿಸಿಯೇ ಬಿಟ್ಟುವು: ೧°ಯ ೩೬೦೦ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ೨ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಕೋನದ ಜೊತೆ ವ್ಯವಹಾರ; ಗಣಕ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಗುಣನಕಾರಿ ಅಥವಾ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಇನ್ನೂ

ರಂಗಪ್ರವೇಶಿಸಿರದಿದ್ದ ದಿನಗಳವು. ಹೇಗೂ ಇರಲಿ : ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ನಿಜನೆಲೆ ಎಲ್ಲಿ ? ಇತಿಹಾಸದ ಸಮ್ಮಾರ್ಜನಿಗೆ ಭವ್ಯಗ್ರಾಸವೋ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಗತಿಗೆ ದಿವ್ಯ ತುರಾಯಿಯೋ ಗಣನಫಲ ನಿರ್ಧರಿಸಲಿತ್ತು. ಖುದ್ದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಮಾನಸಿಕ ಲಹರಿ ಹೇಗಿತ್ತು? ವೀಕ್ಷಣೆ-ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಅಂತಿಮ ನಿರ್ಣಯ ತಿಳಿಯಲು ಉತ್ಸುಕರಾಗಿದ್ದಾಗಲೂ ಈ ನಿರ್ಣಯವೇನಾದರೂ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ದೋಷಪೂರ್ಣ ವೆಂದು ರುಜುವಾತಿಸಿದ್ದರೆ "ಭಗವಂತನ ಬಗ್ಗೆ ನಾನು ಮರುಕ ತಳೆದಿರುತ್ತಿದ್ದೆ" ಎಂಬ ದಿವ್ಯ ನಿರ್ಲಕ್ಷ್ಯ ನಿಲವು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ 'ಭಗವಂತ' ಅಥವಾ 'ದೇವರು' ಎಂದರೆ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ನಿಸರ್ಗ. ಅಲ್ಲ ಈ ಉದ್ಗಾರ ಗರ್ವದ ಬೀಗು, ಬದಲು ಋಜು ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ತನ್ನ ಅಂತರ್ಶೋಧೆ, ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ತೀರ್ಮಾನ ಕುರಿತು, ಅಂತಿಮವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ನಿರಪೇಕ್ಷತೆ ಬಗ್ಗೆ, ಇರುವ ಅತುಲ ಭರವಸೆ. ಪುನಃ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ನುಡಿಗಳಲ್ಲಿ "ದೇವರು ಅತಿ ಕೋಮಲ, ವಂಚಕ ಎಂದೂ ಅಲ್ಲ" ಅಥವಾ "ತನ್ನದೇ ನಿರ್ಮಿತಿ ಗಳಾದ ಮನುಷ್ಯರೊಡನೆ ಭಗವಂತ ಕಪಟ ದ್ಯೂತ ಆಡುವುದಿಲ್ಲ." ನಿಸರ್ಗದ ಪರಿಪೂರ್ಣ ನಿರ್ಭಾವ ಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಾರಕ ಪರಿದೃಷ್ಟಿ ತಿಳಿದಿರುವಾತ ಮಾತ್ರ ಇಂಥ ಆಧ್ಯಾತ್ಮಿಕೋಕ್ತಿಯನ್ನು ಅರಿತು ಉಸುರಬಲ್ಲ: "ನಿರ್ಮೋಹತ್ವೇ ನಿಶ್ಚಲ ತತ್ತ್ವಂ ನಿಶ್ಚಲ ತತ್ತ್ವೇ ಜೀವನ್ಮುಕ್ತಿಃ" (ಶಂಕರಾಚಾರ್ಯ).

೨೦. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಂತಿ

ದಿನಾಂಕ ೭-೧೧-೧೯೧೯. ವಿನಾಕಾರಣ ಪ್ರಪಂಚಸಂಗ್ರಾಮವನ್ನು ಭುಗಿಲೆಬ್ಬಿಸಿ ಭೀಕರ ನರಮೇಧಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದ್ದ ಜರ್ಮನಿ ರಾಷ್ಟ್ರ ಶರಣಾಗಿ (೭-೧೧-೧೯೧೮) ಮತ್ತು ಯುದ್ಧವಿರಾಮ ಘೋಷಿಸಿ (೧೧-೧೧-೧೯೧೮) ಒಂದು ವರ್ಷ ಸಂದಿತ್ತು. ಮಿತ್ರರಾಷ್ಟ್ರ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ನ ಪ್ರಮುಖ ದೈನಿಕ 'ದಿ ಟೈಮ್ಸ್'ನಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಭ್ರಮೋಲ್ಲಾಸ ಸಹಜವಾಗಿ ಅಗ್ರಸ್ಥಾನ ಪಡೆಯಿತು. "ಧನ್ಯ ಹುತಾತ್ಮರು. ಪ್ರಜೆಗಳಿಗೆ ದೊರೆಯ ಕರೆ. ಶಸ್ತ್ರ ವಿರಾಮ ದಿನಾಚರಣೆ. ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ನಿಲುಗಡೆ." ಇದು ಆ ಮುಖ್ಯ ಪುಟದ ೧ನೆಯ ಅಂಕಣದ ಪ್ರಧಾನ ಶೀರ್ಷಿಕೆ. ಈ ಉಲ್ಲಾಸ ಉತ್ಸಾಹ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅದೇ ಪುಟದ ೬ನೆಯ ಅಂಕಣದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಇನ್ನೊಂದು ಭವ್ಯವಾರ್ತೆ ಹೊಸಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಿತ್ತು: "ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಂತಿ. ವಿಶ್ವ ಕುರಿತ ನವ ಸಿದ್ಧಾಂತ. ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಸ್ಥಾನಚ್ಯುತ." ಅರ್ಥ ಏನು? 'ದಿ ಟೈಮ್ಸ್' ವಿವರಿಸಿತು: ಮೇ ೨೯ರ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣದ ವೇಳೆ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಆವರಣ ದಲ್ಲಿ ಸಂಘಟಿಸಲಾದ ರಾಯಲ್ ಮತ್ತು ಅಸ್ಟ್ರಾನಾಮಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ ಅಧಿವೇಶನ ನಿನ್ನೆ ಅಪರಾಹ್ಣ ಚರ್ಚಿಸಿತು. ಇದರಲ್ಲಿ ಮೂಲಭೂತ ಭೌತಸಮಸ್ಯೆ ಯೊಂದನ್ನು ಕುರಿತ ಎದುರಾಳಿ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಡ್ಡಲ್ಪಡಬಹುದೆಂಬ

ಆಶಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠಸಾಧ್ಯ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಉದ್ರೇಕಿಸಿತ್ತು. ಎಂದೇ ಅಲ್ಲಿ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಅತ್ಯಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಜಮಾಯಿಸಿದ್ದರು . . . ವಿಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಭವಿಷ್ಯವಾಣಿಯನ್ನು ತಪಾಸಿಸುವಲ್ಲಿ ಈ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ನಿರ್ಣಾಯಕವಾಗಿದ್ದುವೆಂಬುದು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಅಂಗೀಕೃತ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಎಂದರು ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರು. ಅಲ್ಲದೇ ನೆಪ್ಚೂನ್ ಗ್ರಹದ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಕುರಿತ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭವಿಷ್ಯವಾಣಿ ಮುಂದೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಸ್ಥಿರೀಕೃತವಾದ (೨೩-೯-೧೮೪೬) ಅನಂತರದ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ತ್ವಪೂರ್ಣ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆವಿಷ್ಕಾರವಿದು ಎಂದೂ ಸೇರಿಸಿದರು."

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ೧೯೧೫ರಲ್ಲಿ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಮಂಡಿಸಿದ್ದ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಊಹನೆ ಈಗ (೧೯೧೯) ನಿಸರ್ಗದ ಕಠಿಣ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತೀರ್ಣವಾಗಿತ್ತು. ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಗಣಿತವಿದ ಮತ್ತು ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಎ. ಎನ್. ವೈಟ್‌ಹೆಡ್ (೧೮೬೧-೧೯೪೭) ಬರೆದರು: "ನಾಟಕೀಯವಾಗಿ ಮೂಡಿ ಬಂದ ಈ 'ದುರಂತ'ದ (ನ್ಯೂಟನ್‌ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಒದಗಿದ 'ಸೋಲು') ಸಾರಭೂತಾಂಶ ಅಸಂತೋಷವಲ್ಲ. ವಿಶ್ವಘಟನೆಗಳ ಮರುಕ ರಹಿತ ವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿದೆ. ಈ ದಯಾಶೂನ್ಯ ಅನಿವಾರ್ಯತೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಿಂತನೆಯೊಳಗೆ ಹಾಸು ಹೊಕ್ಕಾಗಿ ಪಸರಿಸಿದೆ. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ನಿಯಮಗಳೆಂದರೆ ವಿಧಿಯ ಶಾಸನಗಳೇ."

ನ್ಯೂಟನ್-ಪಶ್ಚಾತ್ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ, ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ವಿಶ್ವಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣನಿಯಮ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ, ಸಂಭವಿಸಿದ ನವಮನ್ವಂತರ ಪ್ರವರ್ತಕ ಆವಿಷ್ಕಾರವೆಂದರೆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತ, ತತ್ರಾಪಿ ಪ್ರಬಲ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರದ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಬಾಗುವಿಕೆ. ಕ್ರಿಸ್ತಶಕ ಒಂದನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಬಾಳಿದ ರೋಮನ್ ರಾಜಕಾರಣಿ ಮತ್ತು ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರವಿದ ಸೆನೆಕಾ ವಿಶ್ವವೈಚಿತ್ರ್ಯಗಳ ಶೋಧ ಕುರಿತು ಬಣ್ಣಿಸಿರುವ ಪರಿ :

"ಈಗ ನಮ್ಮಿಂದ ಮರೆಯಾಗಿರು ' ಸಂಗತಿಗಳು, ಸಾಕಷ್ಟು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಎಸಗುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ, ಬೆಳಕು ಕಾಣುವ ದಿವಸ ಬಂದೇ ಬರುತ್ತದೆ. ಆಕಾಶದಂಥ ಅತ್ಯಗಾಧ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ಒಂದು ತಲೆಮಾರಿನ ಆಯುಷ್ಯ ಪೂರ್ತಿ ಮೀಸಲಿಟ್ಟರೂ ಸಾಲದು. ಇಂತಿದ್ದರೂ ಆಕಾಶದ ಬಗೆಗಿನ ಜ್ಞಾನ ಉತ್ತರೋತ್ತರ ಯುಗಗಳ ದೀರ್ಘಾವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೇಣ ಅನಾವರಣಗೊಳ್ಳಲಿದೆ. ನಮ್ಮ ಕುಲ ಸಂಜಾತರಾಗಿ ಬರುವ ಮುಂದಿನ ಯಾವುದೋ ಪೀಳಿಗೆಯ ಜನರು, ತಮಗೆ ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿಯೂ ಸುಂದರವಾಗಿಯೂ ಮನವರಿಕೆ ಆಗಿರುವ ಸಂಗತಿಗಳು, ತಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜರಾದ ನಮಗೆ ತಿಳಿದೇ ಇರಲಿಲ್ಲವಲ್ಲ, ಎಂದು ಅಚ್ಚರಿಪಡುವ ಕಾಲ ಬಂದೇ ಬರುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು ಭವಿಷ್ಯಯುಗಗಳಿಗಾಗಿ ಕಾಯ್ದಿರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಅವರೆ ಆ ವೇಳೆಗೆ ನಮ್ಮ ಬಗೆಗಿನ ನೆನಪು ಮಾಸಿ ಹೋಗಿರುತ ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಯುಗ

ದಲ್ಲಿಯೂ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ನೂತನ ವಿಷಯ ಒದಗದಿದ್ದರೆ ಈ ವಿಶ್ವವೊಂದು ಅಲ್ಪ ಮತ್ತು ರಿಕ್ತ ಯಂತ್ರವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ನಿಸರ್ಗವೆಂದೂ ತನ್ನ ನಿಗೂಢ ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನು ಒಮ್ಮೆಗೇ ಅಥವಾ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ." (ಅಧ್ಯಾಯ ೧೪ ನೋಡಿ)

ಅರ್ಥವಿದು: ನ್ಯೂಟನ್-ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿದಿರದಿದ್ದ, ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರದಿದ್ದ, ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಹೀಗೊಂದು ಇರಬಹುದೇ ಎಂಬ ಊಹೆಗೂ ಅತೀತವಾಗಿದ್ದ ನೂತನ ತಥ್ಯವೊಂದನ್ನು ನಿಸರ್ಗ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟಿತು. ಪಾಲ್ ಏರ್ಡಿಷ್ (೧೯೧೯-೯೬, Paul Erdos) ಎಂಬ ರಾಮಾನುಜನ್-ಸಮಭುಜ ಗಣಿತ ಮೇರುವಿನ ಪ್ರಕಾರ 'ಭಗವಂತ'ಪದ ಒಂದು ಲಕ್ಷಣರೂಪಕ ಅಥವಾ ಪ್ರತಿಮೆ (metaphor)—ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ God ಪದದಂತೆ. ಇದು ಅಮೂರ್ತ ಆದರ್ಶಗಳ ಆಕರ. ಶ್ವೇತಾಶ್ವತರ ಉಪನಿಷತ್ತು ಹೇಳುತ್ತದೆ :

ತತಃ ಪರಂ ಬ್ರಹ್ಮಪರಂ ಬೃಹಂತಂ
ಯಥಾ ನಿಕಾಯಂ ಸರ್ವಭೂತೇಷು ಗೂಢಮ್
ವಿಶ್ವಸ್ಯೈಕಂ ಪರಿವೇಷ್ಟಿತಾರ-
ಮೀಶಂ ತಂ ಜ್ಞಾತ್ವಾಽಮೃತಾಭವಂತಿ

"ಸಗುಣನಿಗಿಂತ ಮೇಲಿರುವುದೇ ಪರಬ್ರಹ್ಮ. ದೇಹಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಅವನು ಎಲ್ಲ ಭೂತಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅಡಗಿರುವನು. ಅವನು ಒಬ್ಬನೇ ಆದರೂ ವಿಶ್ವವನ್ನೆಲ್ಲ ಆವರಿಸು ವನು. ಅವನನ್ನು ಅರಿತವರು ಅಮೃತತ್ವ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ." (ಸೋಮನಾಥಾನಂದ)

ಶತನಾಸ್ತಿಕ ಏರ್ಡಿಷ್ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ 'ಭಗವಂತ' ಎಂದರೆ ವಿಜಿಜ್ಞಾಸ (knowable) ವಿಶ್ವ ಸತ್ಯಗಳ ಆಕರ; ಆತ ಅತಿ ಜಿಪುಣಾಗ್ರೇಸರ ಕುಬೇರ; ಮತ್ತು ಹಿಟ್ಲರ್ ಮುಸ್ಸೋಲಿನೀ ತೆರದಲ್ಲಿ ಫ್ಯಾಸಿಸ್ಟ್ (ಸಮಾಜವೈರಿ). ಎಂದೇ ಏರ್ಡಿಷ್-ಪರಿಭಾಷೆ ಯಲ್ಲಿ ಭಗವಂತ Supreme Fascist (SF, ಎಸ್‌ಎಫ್). ಸ್ವತಂತ್ರನಿರ್ಮಿತಿ ಮಾನವನ ಜೊತೆ ಕದನೋನ್ಮುಕ್ತನಾಗಿರುವುದು ಎಸ್‌ಎಫ್‌ನಿಗೊಂದು ಆಟ. ವಿಜಿಜ್ಞಾಸಗಳನ್ನು ಬಚ್ಚಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದು ಮಾನವನಿಗೆ ಅವು ಲಭ್ಯವಾಗದಂತೆ ಅಡಚಣೆ ಒಡ್ಡುವುದರಲ್ಲಿ ಒಂದಾನಂದಲೀನನಾಗಿರುವನು. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಮಾನವ ಮಾಡಬೇಕಾದ್ದೇನು ? ಎಸ್‌ಎಫ್ ವಿರುದ್ಧ ಕರಾಳ ಕಾಳಗ ಹೂಡಿ, ಈತನ ನಿಗೂಢ ಪೆಟಾರಿಯಿಂದ ವಿಜಿಜ್ಞಾಸಗಳನ್ನು ಕಸಿದುಕೊಳ್ಳುವುದೊಂದೇ ಶರಣು. ಎಂದೇ ಏರ್ಡಿಷ್ ಉದ್ಗರಿಸಿ ದ್ದಾರೆ : "ಭಗವಂತ ಇದ್ದಾನೋ ಇಲ್ಲವೋ ಹೇಳಲು ನಾನು ಅರ್ಹತೆ ಪಡೆದಿಲ್ಲ. ಪ್ರಾಯಶಃ ಆತ ಇರಬಹುದು ಎಂಬ ಶಂಕೆ ನನಗುಂಟು. ಏಕೆಂದರೆ ಎಸ್‌ಎಫ್ ಬಳಿ ಸಮಸ್ತ ಗಣಿತ ಪ್ರಮೇಯಗಳಿಗೆ ಸುಂದರವೂ ಪರಿಪೂರ್ಣವೂ ಆದ ಪರಮೋತ್ಕೃಷ್ಟ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಆ ಅತೀತ-ಸಾಂತ *ಗ್ರಂಥ* (Transfinite *Book*) ಇದ್ದೇ ಇದೆ ಎಂದು ಸದಾ ನಾನು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ಅನಂತದಿಂದಲೂ ಹಿರಿದಾಗಿರುವ ಒಂದು ಗಣಿತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಅತೀತಸಾಂತ." ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ವಿವರಿಸಿದರು : "ಭಗವಂತ

ನನ್ನು ನೀವು ನಂಬಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ *ಗ್ರಂಥ*ದಲ್ಲಿ ನಂಬಿಕೆ ಇಡಲೇಬೇಕು."

ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಮರೆ ಆಗಿದ್ದ ಬೆಳಕು-ಬಾಗು ತಥ್ಯವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಗೆ ಹೋರಾಡಿ ಕಸಿದರು,* ಹೇಗೆ ವಿಜಿಜ್ಞಾಸ ವಿಶ್ವಸತ್ಯವೊಂದು ಜಿಜ್ಞಾಸೆಗೆ ಲಭಿಸಿತು ಎಂಬುದು ಈಗ (೧೯೯೭) ವಿಜ್ಞಾನೇತಿಹಾಸದ ಒಂದು ರಮ್ಯ ಕಥಾನಕದ ಸಾಲಿಗೆ ಸೇರಿದೆ: ಮಾನವ-ನಿಸರ್ಗ ಹೋರಾಟದಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಅಪೂರ್ಣ ವಿಜಯ, ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದಂತೆ (ಪುಟ ೮೮) "ಇಂದಿಗೀಮತವುಚಿತ."

ಆದದ್ದೇನು? ಸೂರ್ಯನ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಪರಿಮುದ್ರೆ ಒತ್ತಿದ್ದುವು. ಇವು ಆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವಿಚಲಿತಸ್ಥಾನಗಳು. ಇನ್ನು ಅವುಗಳ ನಿಜ ನೆಲೆಗಳು—ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯ ಅವುಗಳ ಮುನ್ನಲೆಯಿಂದ ದೂರಸರಿದಾಗಿನವು—ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ, ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಕೂಡ, ತಿಳಿದಿದ್ದುದರಿಂದ ನಿಜ ಮತ್ತು ವಿಚಲಿತ ನೆಲೆಗಳ ನಡುವಿನ ಅನಂತಾಲ್ಪ ಕೋನಾಂತರವನ್ನು ಅಳೆದು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಊಹನೆ (ಅಂದರೆ ಗಣಿತಗಣನೆ) ಕಣಿನುಡಿದದ್ದು ೧.೭೪", ಇತ್ತ ವೀಕ್ಷಣೆ ಶ್ರುತಪಡಿಸಿದ್ದು ೧.೬೪". ಈ ಅನಂತಸೂಕ್ಷ್ಮ ವ್ಯತ್ಯಾಸ (೦.೧") ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಬಳಸಿದ ಉಪಕರಣಗಳ ಹಾಗೂ ತರುವಾಯದ ಗಣನೆಗಳ ಸಹಜಪರಿಮಿತಿಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ ಫಲ. ಆದರೂ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಗೆ ಹವಣಿಸುತ್ತಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮನದಾಳದಲ್ಲಿ ಅತೃಪ್ತಿಯ ಎಳೆ ಆಗ ಈಗ "ನಾನಿದ್ದೇನೆ" ಎಂದು ಜಗ್ಗುತ್ತಲೇ ಇತ್ತು. ವ್ಯತ್ಯಾಸ ೦.೧"ನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸುವುದು ಎಂದರೆ, ತಾತ್ತ್ವಿಕವಾಗಿ, ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ರಿಯಾಯತಿ ಮಂಜೂರಿಸುವುದು ಎಂದರ್ಥ. ಯಾವುದೇ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಋಜು ಅಂತಸ್ತಿಗೆ ಇದು ಅಭೂಷಣ. ಎಂದೇ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಛಲಬಿಡದ ವಿಕ್ರಮನಂತೆ ಮರಳಿಯತ್ನವ ಮಾಡಿಯೇ ಮಾಡಿದರು. ೧೯೧೯ರಿಂದ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಘಟಿಸಿದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯ ಗ್ರಹಣಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕಾಧಿಕ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮೋತ್ತಮ ವೀಕ್ಷಣೋಪಕರಣ ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಸಹಿತ ನಿರ್ವಹಿಸಿ ಬೆಳಕುಬಾಗು ವಿದ್ಯಮಾನ ನಿಸರ್ಗದ ಒಂದು ಗುಣ ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಲಾಗಿ². ಇಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಬಹುದಾದವು : ೧೯೨೨ರಲ್ಲಿ ಮೂರು, ೧೯೨೯ರಲ್ಲಿ ಒಂದು, ೧೯೩೬ರಲ್ಲಿ ಎರಡು, ೧೯೪೭, ೧೯೫೨ ಮತ್ತು ೧೯೭೩ರಲ್ಲಿ ತಲಾ ಒಂದು. ದಿನಾಂಕ ೧೬-೨-೧೯೮೦ ಮತ್ತು ೨೪-೧೦-೧೯೯೫ ರಂದು ಸಂಭವಿಸಿದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣಗಳನ್ನು ಭಾರತದ ವಿವಿಧ ಅನುಕೂಲ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಹಲವಾರು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಸಲವೂ ಬೆಳಕುಬಾಗು ವಿದ್ಯಮಾನ ಸೂರ್ಯಾಗ್ನಿಪೂತ ಸಿದ್ಧಾಂತವಾಗಿ ಉತ್ತೀರ್ಣಗೊಂಡಿದೆ. ಈಚೆಗಿನ ಆಕಾಶ-ಗಣಕ ಯುಗದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮತಂತ್ರಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಇದನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

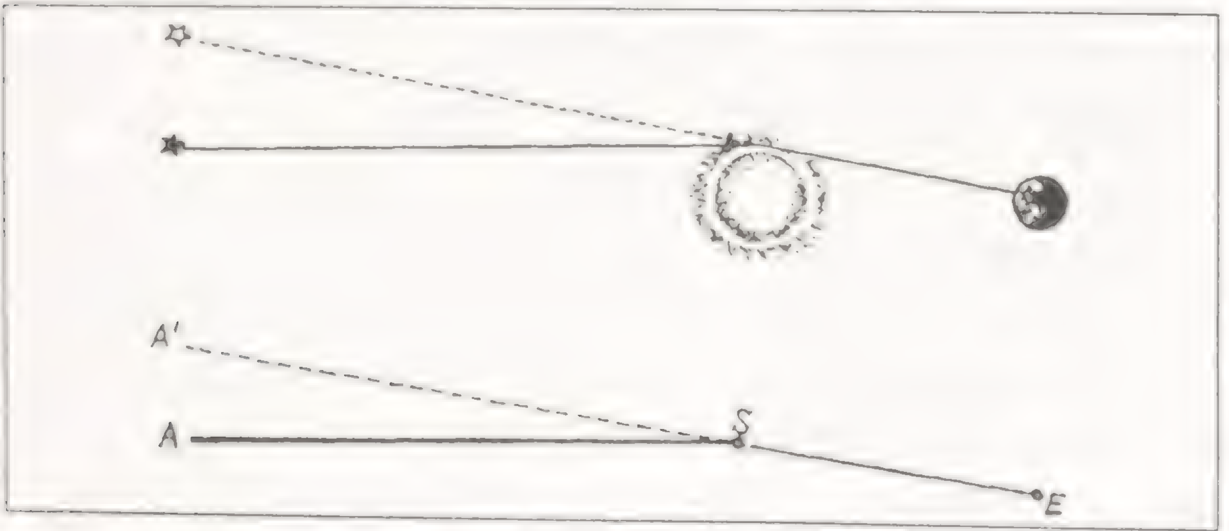
ರವಿ ಶಶಿ ಪರಿಕ್ರಮಣ ಗ್ರಹಣಕಾರಣಮೆಂದು
ಬುವಿ ಗಗನನಾಟಕದ ನೋಟಕನು ಎಂದು ತಿಳಿ

ಭವಭಾಗಿಯಾಗುವುದೆ ವಿಜ್ಞಾನಮಲ್ಲದಿರೆ
ನವೆದು ನೀಂ ನಶಿಸುವುದು ದಿಟಕಣಾ ಅತ್ರಿಸೂನು

ನಕ್ಷತ್ರಲೋಕದಲಿ ಲಕ್ಷಕ್ಕೆ ಬೆಲೆಯಿಲ್ಲ
ಲಕ್ಷ್ಯವೊಂದೇ ಪರಮಗಮ್ಯ ತ್ವರೆಯಿಂದ ತೆರೆ
ಚಕ್ಷುವಂ ತೊರೆ ಅಹಂಕಾರವಂ ನಡೆದಂತೆ
ಸಾಕ್ಷಾತ್ಕರಿಪುದಲ್ಲಿ ವರ್ಚಸ್ಸು ಅತ್ರಿಸೂನು

ಗ್ರಹಣದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನೂ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮೆಚ್ಚುನುಡಿಗಳನ್ನೂ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಗೆ ಬರ್ಲಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಪ್ಪಿಸಿದಾಗ (೧೯೧೯), ಮುಗುಳಿನ ಬೆರಗು ನೋಟದಿಂದ, ಅವರು ಉದ್ಗರಿಸಿದರು: "ಎಷ್ಟು ಸುಂದರ ! ಅದ್ಭುತ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳು !" ತಮ್ಮ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಸಾಧುತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗೆ ಇನಿತೂ ಸಂದೇಹವಿರದ್ದರಿಂದ ಅವರು ಭಾವಪರವಶರಾಗಲಿಲ್ಲ—ಸದ್ಯ 'ಭಗವಂತ' ಬಚಾವ್ ! "ನಿಸರ್ಗಮಾತೆ ಪರಮಭವ್ಯ, ಎಂದೇ ತನ್ನ ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನು ಮರೆಗೈದಿರುತ್ತಾಳೆ. ಆಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಿಂಚಿತ್ತೂ ಕಿಲ್ಬಿಷ ಇಲ್ಲ" ಎಂದರಿನ್ನೊಮ್ಮೆ.

ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಜೆ. ಜೆ. ತಾಮ್ಸನ್ (೧೮೫೬-೧೯೪೦) ನುಡಿನಮನ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು : "ಮಾನವಚಿಂತನೆಯ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಪರಮಶ್ರೇಷ್ಠ ಸಿದ್ಧಿಗಳ ಪೈಕಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಒಂದು. ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ನಿಂತಿರುವ ದ್ವೀಪವೊಂದರ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಇದಲ್ಲ, ನವವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಭಾವನೆಗಳ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಖಂಡವೇ ಇದು. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಕುರಿತು ನ್ಯೂಟನ್ ತಮ್ಮ ತತ್ತ್ವಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ತರುವಾಯ ಮೂಡಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ತ್ವಪೂರ್ಣ ಆವಿಷ್ಕಾರ."



ಚಿತ್ರ ೧೧. ಮೇಲಿನದು : ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಗಗನ ವಿದ್ಯಮಾನ. ಕಪ್ಪು ನಕ್ಷತ್ರ ವಾಸ್ತವ ನೆಲೆ, ಆದರೆ ಭೂಮಿಗೆ ಅಗೋಚರ. ಬಿಳಿ ನಕ್ಷತ್ರ ಮಿಥ್ಯಾನೆಲೆ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಗೆ ಗೋಚರ. ಇವೆರಡು ದಿಶೆಗಳ ನಡುವಿನ ಕೋನಾಂತರ $\angle ASA' =$ ೧.೭೫″. S ಸೂರ್ಯ. E ಭೂಮಿ. A ನಿಜ ನೆಲೆ. A' ಗೋಚರ ನೆಲೆ.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಬೆಳಕನ್ನು 'ಬಗ್ಗಿಸಿದ್ದರು.' ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ನ ಆಸ್ತಿ ಮತ್ತು ಅಭಿಮಾನ ದೇವತೆ ನ್ಯೂಟನ್‌ನನ್ನು 'ಸೋಲಿಸಿದ್ದರು.' ಆದರೂ ಉದಾರಿಗಳಾದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮಂದಿ ಮನುಜಕುಲ ಒಂದೇ, ವಿಜ್ಞಾನಫಲಗಳು ನಿಸರ್ಗಬಲಗಳಂತೆ ಮಾನವಕೃತ ದಿಗ್ಬಂಧಗಳನ್ನು ಮೀರಿರುವಂಥವು' ಎಂಬ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ತಮ್ಮ ಶಾಂತಃಕರಣ ಆಚರಣೆಯಿಂದ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದರು (ಚಿತ್ರ ೧೧).

ಸ್ವತಃ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಗೆ ನ್ಯೂಟನ್ ಕುರಿತು ಯಾವ ಮಟ್ಟದ ಗೌರವಾಭಿಮಾನ ಇದ್ದುವು ಗೊತ್ತೇ ? "ಅವರ(ನ್ಯೂಟನ್) ಬಗೆಗೆ ಯೋಚಿಸುವುದೆಂದರೆ ಅವರ ಕೃತಿಯ ಬಗೆಗೆ ಯೋಚಿಸುವುದು ಎಂದರ್ಥ. ಏಕೆಂದರೆ ಚಿರಂತನ ಸತ್ಯದ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕಾಗಿ ನಡೆದ ಹೋರಾಟದ ದೃಶ್ಯ ಅವರಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿತವಾಯಿತೆಂದು ಭಾವಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಅವರನ್ನು ಅರಿಯಬಹುದು. ಸರಳ ಭೌತ ಊಹೆಗಳಿಂದ ತೊಡಗಿ ಶುದ್ಧ ತಾರ್ಕಿಕ ನಿಗಮನಗೈದು ಪ್ರಜ್ಞಾಗೋಚರ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಗೆ ಯುಕ್ತ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕೆಂಬುದಾಗಿ ನ್ಯೂಟನ್‌ರಿಗಿಂತ ಸಾಕಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ಇದ್ದ ಧೀಮಂತ ಮತಿಗಳು ಪರಿಭಾವಿಸಿದ್ದುವು. ಆದರೆ ಸುಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ರೂಪಿಸಲಾದ ಆಧಾರ-ಭಾವನೆಯನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ ಮೊದಲಿಗರೆಂದರೆ ನ್ಯೂಟನ್. ಇದರಿಂದ ಅವರು ಗಣಿತಚಿಂತನೆಯ ಮೂಲಕ ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿಯೂ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ ಅನುಭವದೊಡನೆ ಸಂಗತವಾಗಿರುವ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಒಂದು ವಿಶಾಲ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನೇ ನಿಗಮಿಸಲು ಸಮರ್ಥರಾದರು."

ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ಹೇಳಿದರು ('ದಿ ಟೈಮ್ಸ್,' ೨೮-೧೧-೧೯೧೯) : "ಜ್ಞಾನಾನ್ವೇಷಕರ ನಡುವಿನ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಿನಿಮಯ ಯುದ್ಧಕಾರಣದಿಂದ ಶೋಚನೀಯವಾಗಿ ಮುರಿದುಬಿದ್ದ ಬಳಿಕ ಈಗ ಒದಗಿರುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸುತ್ತ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಖಗೋಳ-ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೂ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೂ ಸಂತೋಷದ ಮತ್ತು ಕೃತಜ್ಞತೆಯ ಭಾವಗಳನ್ನು ನಿವೇದಿಸುತ್ತೇನೆ. ಯುದ್ಧದಿನಗಳಂದು ನಿಮ್ಮ ಶತ್ರುಗಳ ನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಪರಿಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಪ್ರಕಟವಾದ ಸಾಮಾನ್ಯಕಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪರಿಣಾಮ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ನಿಮ್ಮ ಅಗ್ರಗಣ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಾಲ ಮತ್ತು ಶ್ರಮ ವ್ಯಯಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲದೇ ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಈ ಪರೀಕ್ಷೆ ಏರ್ಪಡಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಹಣಹೂಡಲು ಒಮ್ಮತದಿಂದ ಮುಂಬಂದಿವೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರ್ಯಕುರಿತಂತೆ ನಿಮ್ಮ ದೇಶದ ಉನ್ನತ ಹಾಗೂ ಭವ್ಯಪರಂಪರೆಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿಯೇ ಈ ಕೆಲಸಗಳು ನಡೆದಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬಲ್ಲವನಾಗಿದ್ದೇನೆ . . . ಒಂದು ಸಂಗತಿ : ನ್ಯೂಟನ್ ಮಹಾಶಯರ ಮೇರುಕೃತಿಯನ್ನು ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತವಾಗಲೀ ಇತರ ಯಾವುದೇ ಸಿದ್ಧಾಂತವಾಗಲೀ ಪ್ರತಿಸ್ಥಾಪಿಸಬಹುದೆಂದು ಯಾರೂ ಭಾವಿಸದಿರಲಿ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರದ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಆ ಮಹಾಶಯರ ಗಂಭೀರ ಹಾಗೂ ಪರಿಶುಭ್ರ ಭಾವನೆಗಳು ನಮ್ಮ ಸಮಸ್ತ ಆಧುನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ಸಂರಚನೆಯ ಭದ್ರ ಬುನಾದಿಯಾಗಿ ಸದಾಕಾಲ ತಮ್ಮ

ವಿಶ್ವಮಾನ್ಯತೆಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡೇ ಇರುತ್ತವೆ."

ನ್ಯೂಟನ್ ಕುರಿತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ತಮ್ಮ ಟಿಪ್ಪಣಿಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಮೆಚ್ಚುಗೆ ಕಗ್ಗ ಗೀಚಿದ್ದರು (ಸ್ವಸಂತೋಷಾರ್ಥ, ಪ್ರಕಟಣಾರ್ಥ ಅಲ್ಲ) :

ಗಗನವಂ ನೋಡಿ ತಿಳಿಯೋ ಆ ಮಹಾತ್ಮಂಗೊ-
ಸಗೆ ಸಲ್ಲಿಸುವ ಪರಿಯ : ಮೂಕ ಗಾನವ ತಾ-
ರೆಗಳನವರತ ಬೆಳಗಿ ನ್ಯೂಟನ್ ಪ್ರಣೀತ ತ-
ತ್ತ್ವಗಳ ಭವ್ಯತೆಯ ಸಾರುತಿಹ ರೀತಿಯನು

ಪೋಪ್ ಕವಿ ನ್ಯೂಟನ್‌ಭವ್ಯತೆಗೆ ಹಿಡಿದ ಕಗ್ಗಕನ್ನಡಿಗೆ (ಪುಟ ೧೮) ಪೂರಕವಾಗಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ನ ಜಾನ್ ಸ್ಕ್ವೈಯರ್ (೧೮೮೪-೧೯೫೮) ಎಂಬ ಅಣಕು ಕವಿ ಮತ್ತು ಸಾಹಿತಿ ಇನ್ನೊಂದು ಕಗ್ಗ ಗೀಚಿದ :

—ಆದರೆ
ಸುದೀರ್ಘ ಕಾಲವಿದುಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ
ಬೊಬ್ಬೆಯನಿಡುತ್ತ ಬಂದನ್ ಸೈತಾನ್
"ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಬರಲೆ"ಂದನ್, ಆಗೊ ಐನ್
ಸ್ಥಿತಿಯನ್ ತಾನ್ ತಂದೇ ಬಿಟ್ಟನ್ !

೨೧. ವಿಶ್ವದರ್ಶನ

ಜ್ಞಾತ, ಅಜ್ಞಾತ, ವಿಜಿಜ್ಞಾಸ (knowable) ಸಮಸ್ತವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಗತ್ಯಾತ್ಮಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ ವಿಶ್ವ. ಎಂದೇ "ವಿಶ್ವ ಎಲ್ಲಿ ನೆಲಸಿದೆ ?" ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ನಮ್ಮ ತೀರ ಸೀಮಿತ ಅನುಭವದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿದೆ, ಅಸಂದಿಗ್ಧವಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನಾನು ನನ್ನ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ನೆಲಸಿದ್ದೇನೆ, ನನ್ನ ಮನೆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನೆಲಸಿದೆ, ಭೂಮಿ ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ನೆಲಸಿದೆ, ಸೌರವ್ಯೂಹ ಆಕಾಶಗಂಗೆ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ (ನಮ್ಮ) ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದಲ್ಲಿ ನೆಲಸಿದೆ. ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳ ಸಮುದಾಯವೇ ವಿಶ್ವ. ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಂಥ ಪ್ರರೂಪೀ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದಲ್ಲಿ ೪೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿರುವುವು. ಅಂತರನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ರಜೋಮೇಘವೂ ಉಂಟು. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಸದ್ಯ, ೧೯೯೭, ತಿಳಿದಿರುವ ಪ್ರಕಾರ ೧೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳಿವೆ. ಯಾವುವೇ ಎರಡು ಪ್ರರೂಪೀ ಆಸನ್ನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ಸರಾಸರಿ ಅಂತರ ೧೦ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳು. ಇದು ಎಂಥ ಊಹಾತೀತ ವಿಸ್ತಾರ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಕಾರ್ಲ್ ಸಗಾನ್ ಚಿತ್ರಿಸಿರುವ ಪರಿ:

"ಭೂಮಿ ಒಂದು ನೆಲೆ ಹೌದು. ಇದು ಏಕೈಕ ನೆಲೆ ಏನೂ ಖಂಡಿತ ಅಲ್ಲ. ಕೊನೆಗೆ ಇದೊಂದು ಪ್ರರೂಪೀ ನೆಲೆ ಕೂಡ ಅಲ್ಲ. ಯಾವುದೇ ಗ್ರಹ, ನಕ್ಷತ್ರ ಅಥವಾ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ ಈ ಅರ್ಹತೆ ಪಡೆಯದು. ಏಕೆಂದರೆ ವಿಶ್ವ ಬಹುತೇಕ ಶೂನ್ಯ. ಒಂದೇ ಒಂದು ಪ್ರರೂಪೀ ನೆಲೆ ಎಲ್ಲಿದೆ ಗೊತ್ತೇ ? ಅಂತರಬ್ರಹ್ಮಾಂಡೀಯಾಕಾಶದ ಚಿರಂತನ

ರಾತ್ರಿ ದಟ್ಟೈಸಿರುವ ವಿಶಾಲ ಸರ್ವವ್ಯಾಪೀಶೂನ್ಯದಲ್ಲಿ. ಅದೆಂಥ ವಿಚಿತ್ರ ಮತ್ತು ಬಂಜರು ಸ್ಥಳ ಎಂದರೆ, ಅದರೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ, ಗ್ರಹ ನಕ್ಷತ್ರ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಮಧುರ ವೇದನೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಮಟ್ಟಿಗೆ ವಿರಳ ಮತ್ತು ಸುಂದರ ಎಂದು ಭಾಸವಾಗುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮನ್ನೇನಾದರೂ ವಿಶ್ವದೊಳಕ್ಕೆ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಎಸೆದು ಬಿಟ್ಟದ್ದಾದರೆ ನಾವು ಯಾವುದೇ ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಅದರ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ಕೆಡೆಯುವ ಸಂಭಾವ್ಯತೆ ಎಷ್ಟು? ಅದು ಬಿಲಿಯನ್ ಟ್ರಿಲಿಯನ್ ಟ್ರಿಲಿಯನ್‌ನಲ್ಲಿ (=೧೦^೩೩= ೧,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦) ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ."

ವಿಶ್ವದಂಥ ಅಗಾಧ ದೇಶಕಾಲ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಸ್ತಾವಿಸುವಾಗ ನಾವು ಬೇರೆಯೇ ಮಾನಕವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಕೇವಲ ಮಾನಕದ ಅಗಾಧತೆಯೊಂದಕ್ಕೆ—ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ ಮತ್ತು ಪಾರ್ಸೆಕ್ ವಿಶ್ವವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ಚಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮಾನಕಗಳು—ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದಲ್ಲ. ಅಳತೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲೇ ಗುಣಾತ್ಮಕ-ರೂಪಾಂತರಣೆ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. (ಸ್ಥೂಲ ಉದಾಹರಣೆ: ಬರ್ಫ, ನೀರು, ನೀರಾವಿ: ಮೂಲ ದ್ರವ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಒಂದೇ, H_2O, ಆದರೂ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ವಿಭಿನ್ನ. ಇದು ಪ್ರಾವಸ್ಥಾವ್ಯತ್ಯಯ.) ದೇಶಕಾಲದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಸ್ಥಳೀಯ ಸೀಮಿತ ಅನುಭವವನ್ನೆಂದೂ ಗುರುತಿಸಲಾಗದು, ಪ್ರಾವಸ್ಥಾವ್ಯತ್ಯಯ ಹಣುಕುತ್ತದೆ. ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮೂರು ಪರಿವರ್ತನ ಸಮೀಕರಣಗಳಿವು :

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \qquad \ldots (೧)$$

$$l = l_0\sqrt{1 - v^2/c^2} \qquad \ldots (೨)$$

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ v = ಕಾಯದ ವೇಗ, m_0 = ವಿರಾಮರಾಶಿ, l_0 = ವಿರಾಮ ದೀರ್ಘತೆ, m = ಕಾಯ v ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುವಾಗಿನ ಚರರಾಶಿ, l = ಕಾಯ v ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುವಾಗಿನ ಚರದೀರ್ಘತೆ, ಮತ್ತು c =ಬೆಳಕಿನ ಸ್ಥಿರವೇಗ.

vಯ ಬೆಲೆ ವೃದ್ಧಿಸಿದಂತೆ mನ ಬೆಲೆ ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತದೆ, lನ ಬೆಲೆ ಕ್ಷಯಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಮೇಲಿನ ಸಮೀಕರಣಗಳಿಂದ ನಿಗಮಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ಭೌತವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತು ಐದಬಹುದಾದ ಗರಿಷ್ಠ ವೇಗ c. ಎಂದೇ $v = c$ ಆದಾಗ

$$m = m_0/0,\ l = 0$$

ಎಂಬ ವಿಚಿತ್ರ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳು ಎದುರಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ರಾಶಿ ಅನಂತ, ಆದರೆ ದೀರ್ಘತೆ ಶೂನ್ಯ ! ಈ ವ್ಯಾಘಾತದ ಅರ್ಥ (೧) ಕಾಯದ ವೇಗ ಎಂದೂ c ಬೆಲೆ ಐದಲಾರದು, ಮತ್ತು (೨) ಪ್ರಸಕ್ತ ನಿರ್ದೇಶಕ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಿಗಮಿಸಲಾಗಿರುವ ಸಮೀಕರಣ (೧) ಮತ್ತು (೨)ನ್ನು ಈ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ಉಲ್ಲಂಘಿಸಿ ಅರ್ಥವಿಸಲಾಗದು.

ಜೀವನದಲ್ಲಿಯೂ ಇದು ನಿಜ ಅಲ್ಲವೇ? ಪ್ರಾವಸ್ಥಾವ್ಯತ್ಯಯವಾದಾಗ ನೂತನ ಮಾಪನ, ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಇತ್ಯಾದಿ ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಕಾಲದೇಶಾತೀತ—ಅಂದರೆ ಸದಾ ಕಾಲ ಎಲ್ಲ ಎಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಲ್ಲುವ—ನಿಯಮಗಳಿಲ್ಲ.

ಇಂಥ ಪ್ರಾವಸ್ಥಾವ್ಯತ್ಯಯವನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತ ಪ್ರದಾನಿಸಿತು. ಇದೇ ದೇಶಕಾಲ ಸಾತತ್ಯ ಎಂಬ ವಿನೂತನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ.

ದೇಶ (ಅಥವಾ ಆಕಾಶ): ನಮ್ಮ ಅನುಭವದಲ್ಲಿ ಉದ್ದ, ಅಗಲ, ಎತ್ತರ/ಆಳ ಎಂಬ ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳು. ದೇಶದಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ, ಎಡ ಬಲ, ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಬೇಕಾದಂತೆ ಚಲಿಸಬಲ್ಲೆವು, ಚಲಿಸದೆ ನಿಂತಿರಲೂಬಲ್ಲೆವು. ಅಂದರೆ ನಮ್ಮ ಅಪೇಕ್ಷೆಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಮನ್ನಣೆ ಉಂಟು. (ಭೂಮಿ ಎಂಬ ಸ್ಥಳೀಯ ನಿರ್ದೇಶಕ ಚೌಕಟ್ಟು ಕುರಿತು ಇದು ನಿಜ. ಆದರೆ ಖುದ್ದು ಭೂಮಿಗೆ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ದ್ವಿವಿಧ ಚಲನೆಗಳಿವೆಯಷ್ಟೆ—ಆವರ್ತನೆ, ಪರಿಭ್ರಮಣೆ.)

ಕಾಲ: ನಮ್ಮ ಅನುಭವದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರ ಏಕಮುಖಿ ಏಕವೇಗ ಪುರೋಗಮನ. ಘಟನೆಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಕಾಲಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತೇವೆ. ನಮ್ಮ ಎಂಥ ಅಪೇಕ್ಷೆ, ಪ್ರಯತ್ನ, ತಪಸ್ಸುಗಳಿಗೂ ಕಾಲ ಮಣಿಯದು. ನಾವು ನಿಶ್ಚಲಧ್ಯಾನಸ್ಥರಾಗಿರುವಾಗಲೂ ಕಾಲ ಹರಿದೇ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವುದು.

ದೇಶದಲ್ಲಿ ಇದ್ದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಾಳುತ್ತೇವೆ. ಇವು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಅನುಭವಗಳೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ತದನುಸಾರ ಎಸಗಿರುವ ಸಮಸ್ತ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿವೆ. ಎಂದೇ ಇವನ್ನು ಅಭಿನ್ನ ಎಂದು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕೂಡ ಅಷ್ಟೆ. ಆದರೆ ಈ ನೆಲಕ್ಕೆ ಈ ದೃಷ್ಟಿ, ಆ ಬಾನಿಗೆ ವಿಶ್ವದೃಷ್ಟಿ—ಇದು ಸೃಷ್ಟಿ ನಿಯಮ. ತುಸು ಚಮತ್ಕಾರವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ :"ದೇಶ ಎಂದರೇನು? ಕಾಲ ಅಲ್ಲ. ಕಾಲ ಎಂದರೇನು? ದೇಶ ಅಲ್ಲ. ದೇಶ ಎಲ್ಲಿದೆ? ಕಾಲದಲ್ಲಿದೆ. ಕಾಲ ಎಲ್ಲಿದೆ ? ದೇಶದಲ್ಲಿದೆ." ಗಾನದೋಸೆಯಿಂದ ಸಂಗೀತ ಹೊಮ್ಮಿಸುವ ಧ್ವನಿಸಂಪುಟದ ಸೂಜಿಮೊನೆ, ಕೊನೆಯ ವರ್ತುಳೀಯ ಗೆರೆ ತಲಪಿದಂಥ ಸನ್ನಿವೇಶ. ಅಂದಹಾಗೆ "ಬಯಲು ಆಲಯದೊಳಗೊ ಆಲಯವು ಬಯಲೊಳಗೊ" ಎಂಬ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿವರಣೆ ಇದಲ್ಲ—ವಾಸ್ತವ ಭೌತವಿಶ್ವ ಇರುವುದೇ ಹೀಗೆ :

ನತುಮಾಂ ಶಕ್ಯಸೇದ್ರಷ್ಟುಮನೇನೈವ ಸ್ವಚಕ್ಷುಷಾ
ದಿವ್ಯಂದದಾಮಿ ತೇಚಕ್ಷುಃ ಪಶ್ಯಮೇಯೋಗಮೈಶ್ವರಮ್ ||ಗೀತಾ ||

ಆದರೇಂ, ನೀಕಾಣಲಸದಳವು ಚರ್ಮ ಚ
ಕ್ಷುಗಳಿಂದ ನನ್ನ ವೈಭವ ಭವ್ಯ ಸಿರಿಯ
ನೀಡುವೆನು ನಿನಗಾಗಿ ವಿಶ್ವದೃಷ್ಟಿಯನದನೆ
ತೆರೆ, ನೋಡು, ನನ್ನ ಈಶ್ವರ ಯೋಗ ಪರಿಯ || ವಿಜಯಿನಿ ||

ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಯ ವಿಶ್ವಚಿತ್ರ ಎಂದರೆ ವಿಕಿರಣ ಪಡಿಮೂಡಿಸುವ ರೋಹಿತ.

ಇದು ನಕ್ಷತ್ರದ ಬೆರಳಚ್ಚು. ಮನುಕುಲದ ಆದಿಯಿಂದಲೂ ಗೋಚರ ಖಗೋಳದ ಚಿತ್ರ ಚಿರಪರಿಚಿತ. ಇದರಿಂದ ಆಚೆಗೆ, ಅಂದರೆ ಅಗೋಚರ ಚಿತ್ರ ಕೂಡ, ವಸ್ತುಮಯವಾಗಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂಬ ಕಲ್ಪನೆಯೇ ಹೊಳೆಯದಿದ್ದ ಕಾಲವಿತ್ತು.

ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ದೀರ್ಘತರಂಗ ಅಥವಾ ನಿಮ್ನಶಕ್ತಿ-ಅತಿರಕ್ತ-ವಿಭಾಗ, ಗೋಚರ-ಸಪ್ತವರ್ಣ ಅಥವಾ ಮಧ್ಯಮ-ಶಕ್ತಿ-ವಿಭಾಗ, ಮತ್ತು ಹ್ರಸ್ವತರಂಗ ಅಥವಾ ಉಚ್ಚ-ಶಕ್ತಿ-ಅತಿನೇರಿಳೆ-ವಿಭಾಗ ಎಂಬ ಮೂರು ವಿಕಿರಣಪ್ರಕಾರಗಳು, ಮಾನವನ ನೇತ್ರೇಂದ್ರಿಯದ ಸೀಮಿತತೆಯ ಕಾರಣವಾಗಿ ಏರ್ಪಟ್ಟಾಗ, ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನಂಥ ಗೋಚರ ನಕ್ಷತ್ರ ಇವೆಲ್ಲ ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಸರ್ಜಿಸುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆಕರ ಎಂದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ವೇದ್ಯವಾದಾಗ, ಸಹಜವಾಗಿ ಅತಿರಕ್ತ- ಮತ್ತು ಅತಿನೇರಿಳೆ-ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಗಳು ಮೈದಳೆದುವು. ರೇಡಿಯೋತರಂಗಗಳು ಅತಿರಕ್ತವಿಭಾಗಕ್ಕೂ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳು ಅತಿನೇರಿಳೆವಿಭಾಗಕ್ಕೂ ಸೇರಿದವಾದ್ದರಿಂದ ಆಯಾ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಪ್ರಕಾರವನ್ನು ರೇಡಿಯೋ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಯಿತು.

೨೨. ರೇಡಿಯೋ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ

ಕಾರ್ಲ್ ಗುತ್ತೆ ಜಾನ್ಸ್ಕಿ (೧೯೦೫-೫೦) ಅಮೆರಿಕದ ರೇಡಿಯೋಎಂಜಿನಿಯರ್. ಅಲ್ಲಿಯ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಬೆಲ್ ದೂರವಾಣಿ ಕಂಪೆನಿಯಲ್ಲಿ ಇವನೊಬ್ಬ ತಂತ್ರಕುಶಲಿ. ಆಗತಾನೇ ಕಾಲೇಜಿನಿಂದ ಹೊರಬಂದಿದ್ದ ಈ ಕೃಶಾಂಗನನ್ನು ಕಂಪೆನಿ, ಗ್ರಾಹಕರ ದೂರವಾಣಿ ಮತ್ತು ರೇಡಿಯೋ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಗಲಭೆ ಉಂಟಾಗುವುದರ ಕಾರಣ ಮತ್ತು ನಿವಾರಣೆ ಶೋಧಿಸಲು ನಿಯೋಜಿಸಿತು (೧೯೩೧).

ಜಾನ್ಸ್ಕಿ ದೂರದ ಒಂದು ಹಳ್ಳಿಗೆ ಹೋದ. ಅಲ್ಲಿ ೩೦ ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಗ್ರಾಹಕ ತಂತು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ, ಅದು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ರೇಡಿಯೋ ಉಪಕರಣದ ಮೂಲಕ ಧ್ವನಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಆಲಿಸತೊಡಗಿದ. ಮಿಂಚು, ಉಲ್ಕೆ ಮುಂತಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕಾರಕಗಳಿಂದಲೂ ಮನೆಮನೆಗಳ ವಿದ್ಯುದುಪಕರಣಗಳು, ವಿಮಾನದ ಹಾರಾಟ ಮುಂತಾದ ಮಾನವಕೃತ ಕಾರಕಗಳಿಂದಲೂ ಜನಿಸಿದ ರೇಡಿಯೋಗಲಭೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಹೂಟೆ ಹೂಡಿದ. ಈ ಅಧ್ಯಯನ ಆಧರಿಸಿ ಕಂಪೆನಿ ದೂರವಾಣಿಯಲ್ಲಿಯೂ ರೇಡಿಯೋಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿಯೂ ಹಲವಾರು ಸುಧಾರಣೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿತು.

ಆದರೆ ಜಾನ್ಸ್ಕಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗದ ಒಂದು ನೂತನ ಸಮಸ್ಯೆ ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ ಬೆಳೆದು ನಿಂತಿತು. ಅದು ಅವನ ರೇಡಿಯೋದಿಂದ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹೊಮ್ಮುತ್ತಿದ್ದ ಹಿಸ್‌ನಾದ. ರೇಡಿಯೋ ಇಲ್ಲವೇ ದೂರದರ್ಶನದ ಗುಂಡಿ ತಿರುಗಿಸಿದ ಅಥವಾ ಒತ್ತಿದ ಕ್ಷಣ ಅದರೊಳಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುತ್ತಿದೆಯೋ ಎಂಬ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಏಕನಾದ ಬಿತ್ತರವಾಗು

ವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಇದರ ನಿಜಕಾರಣ ಯಂತ್ರರಚನೆಯಲ್ಲಿಯ ಅಸಮರ್ಪಕತೆ. ಇದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಜಾನ್ಸ್ಕಿ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಊಹಿಸಿದ್ದಾದರೂ ಹೀಗೆಯೇ. ಸಹಜವಾಗಿ ಈತ ತನ್ನ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ, ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿದ. ಆದರೂ ಮಲೆನಾಡಿನ ನೀರವ ವನಾಂತರದಲ್ಲಿ ದೂರದ ತೊರೆ ಹರಿಯುವಾಗ ಭಾಸವಾಗುವ ಹಿಸ್‌ನಾದ ಮಸುಳ ಲಿಲ್ಲ. ಇದು ತನ್ನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿಯ ಯಾವುದೇ ವಿಧವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೋಭೆ ಯಿಂದಲೂ ಉಂಟಾದ್ದಲ್ಲವೆಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಂಡ.

ಅದೇ ವೇಳೆ ಇನ್ನೊಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಸಂಗತಿ ಅವನ ಲಕ್ಷ್ಯ ಸೆಳೆಯಿತು: ಹಿಸ್ ನಾದದ ಉಗಮಸ್ಥಾನ ಗಗನದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ! ಸೂರ್ಯನೊಡನೆ ಮೂಡಿ ಮೇಲೇರಿ ಕೆಳಗಿಳಿದು ಕಂತುತ್ತಿದೆ. ಸಹಜವಾಗಿ ಜಾನ್ಸ್ಕಿ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ: ಈ ರೇಡಿಯೋಪಿಕ ನಾದದ ಆಕರ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಸೂರ್ಯನೇ. ರವಿಯಾಕಾಶಕೆ ಭೂಷಣಂ ಅವನಿಗೀ ಗಾನಂ ದಿವಾ ಲಕ್ಷಣಂ ! ಆದರೆ ನಿಸರ್ಗ ಇವನ ಜೊತೆ ಕಣ್ಣಾಮುಚ್ಚಾಲೆ ಆಟವಾಡತೊಡಗಿತು. ದಿನಸಂದಂತೆ ಪಿಕನಾದಾಕರ ಸಹಸ್ರ ಕಿರಣಾಕರನ ಜೊತೆ ವಕ್ರ ಚಲನೆಗೆ ಇಳಿಯಿತು—ಉಯಭೇದ. ಅದು ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತ ಮೊದಲು ಮೂಡಿ ಮೊದಲು ಕಂತುತ್ತಿತ್ತು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನೇ ಇಲ್ಲಿಯ ನಿಜದೋಷಿ. ಸ್ಥಿರ ನಕ್ಷತ್ರ ಚಿತ್ರಗಳ ಮುನ್ನೆಲೆ ಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ದಿನದಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ ಪಶ್ಚಿಮ-ಪೂರ್ವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ (ಮಾರ್ಗಚಲನೆ) ಸರಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ದಿನಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ ೪ ಮಿನಿಟ್ ತಡವಾಗಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಹಿಸ್‌ನಾದದ ಮೂಲ ಸ್ಥಿರನಕ್ಷತ್ರ ವಲಯದಲ್ಲಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಲ್ಲಿ, ಇದೆಯೆಂದು ಜಾನ್ಸ್ಕಿ ನಿಗಮಿ ಸಿದ. ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಅಸಂಖ್ಯ (೪×೧೦^{೧೧}) ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸಾಮೂಹಿಕ ಗಾನವೇ ಈ ಹಿಸ್‌ನಾದ. ಹೀಗೆ ಆರಂಭವಾಯಿತು(೧೯೩೧) ರೇಡಿಯೋ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ—ಆಕಾಶ ಕಾಯಗಳು ಉತ್ಸರ್ಜಿಸುವ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಗೆ ಆಗಮಿಸುವ ರೇಡಿಯೋತರಂಗಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಅಧ್ಯಯನ. ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಕಾಣುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ "ಕೇಳುವುದೂ" (ರೇಡಿಯೋತರಂಗಗಳು) ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ಎಂದು ಆಗ ವೇದ್ಯವಾಯಿತು.

(ದೃಕ್)ಗೋಚರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಪ್ರಸರಿಸುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಸಂವರ್ಧಿಸಿ ಗೋಚರತೆ ಅಧಿಕ ಸ್ಫುಟವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಉಪಕರಣ ದ್ಯುತಿದೂರದರ್ಶಕ. ಇದು ಆಕಾಶವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಒದಗಿರುವ ಕಣ್ಣು. (ದೃಕ್)ಅಗೋಚರ ಕಾಯಗಳು ಪ್ರಸರಿ ಸುವ ರೇಡಿಯೋತರಂಗಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಸಂವರ್ಧಿಸಿ "ಶ್ರಾವಕತೆ" ಅಧಿಕ ಸ್ಫುಟ ವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಉಪಕರಣ ರೇಡಿಯೋದೂರದರ್ಶಕ. ಇದು ಆಕಾಶಶ್ರವಣಕ್ಕೆ ಒದಗಿರುವ ಕಿವಿ.

ರೇಡಿಯೋ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದ ಜನಕ ಜಾನ್ಸ್ಕಿ. ಆದರೆ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಈತ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಏನೂ ವ್ಯವಸಾಯ ಮಾಡಲಿಲ್ಲ. ತರುವಾಯದ ಅಭಿವರ್ಧನೆ ಸಾಧಿಸಿದ ವರು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು.

ಪ್ರಬಲ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹಿ ರೇಡಿಯೋದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಆಕಾಶದ ವಿಭಿನ್ನ ವಲಯಗಳತ್ತ ಗುರಿಹಿಡಿದು ಅಲ್ಲಿಯ ರೇಡಿಯೋ ಆಕರಗಳ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ರೇಡಿಯೋಸೂರ್ಯ ಎಂದರೆ ಸೂರ್ಯನ ರೇಡಿಯೋಪ್ರಸಾರಕಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಂದರ್ಥ. ಗೋಚರ ಸೂರ್ಯ ೧೨ ಲಕ್ಷ ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಕಬಳಿಸಬಲ್ಲ ದೈತ್ಯ ಗಾ ,. ಆದರೆ ರೇಡಿಯೋಸೂರ್ಯ ತೀರ ದುರ್ಬಲ, ರಿಕ್ತಶಕ್ತಿ ಆಕರ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬಿಬಿಸಿ ಅಥವಾ ವಾಯ್ಸ್ ಆಫ್ ಅಮೆರಿಕ ರೇಡಿಯೋ ಪ್ರಸಾರಕ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಳೀಯ ಮೈಸೂರು ಅಥವಾ ಮಡಿಕೇರಿ ಕೇಂದ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಮೊದಲಿನವು ಅತ್ಯಂತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಯುತವಾದವೆಂದೂ ಎರಡನೆಯವು ತೀರ ತೀರ ಕ್ಷೀಣವಾದವೆಂದೂ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ, ಹಾಗೆ ಗೋಚರಸೂರ್ಯನ ಎದುರು ಎಲ್ಲ ಗೋಚರತಾರೆಗಳೂ ಕಿರಿ ಮರಿ ಮಿಣುಕು ಚುಕ್ಕಿಗಳು ಮಾತ್ರ. ಆದರೆ ಈ ಮಸುಕು ತಾರೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದ ಪರಮಬಲಿಷ್ಠ ರೇಡಿಯೋಆಕರಗಳಿವೆಯೆಂದು ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಶ್ರುತಪಟ್ಟಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗಾತ್ರಕ್ಕೂ ಗೋಚರತೆಗೂ ಸಂಬಂಧ ಇರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ, ಅಂತೆಯೇ ರೇಡಿಯೋಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಕೂಡ.

ಆಕಾಶದ ರೇಡಿಯೋಪಟವನ್ನೂ ಗೋಚರಪಟವನ್ನೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಸೆರೆಹಿಡಿದು ತುಲನಿಸಲಾಗಿದೆ—ಏನಾದರೂ ಪ್ರರೂಪ ದೊರೆತೀತೇ ಎಂದು ಶೋಧಿಸಲು. ದೈತ್ಯ ಪುರುಷನ ಸ್ವರ ತೀರ ಕೀರಲಾಗಿರಬಹುದು, ಅಂತೆಯೇ ಕುಬ್ಜ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಶಾರೀರ ಗುಡುಗಿನಂತೆ ಮೊಳಗಬಹುದು. ಈ ಗಾತ್ರ-ಶಾರೀರ ವೈದೃಶ್ಯದಂತೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಗೋಚರತೆ-ರೇಡಿಯೋಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವೈದೃಶ್ಯವಿರುವುದುಂಟು. ದೈತ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ದುರ್ಬಲ ರೇಡಿಯೋಆಕರಗಳಾಗಿರುವುದೂ ಕುಬ್ಜ ತಾರೆಗಳು ಬಲಿಷ್ಠ ರೇಡಿಯೋಆಕರಗಳಾಗಿರುವುದೂ ವಿರಳವಲ್ಲ. ಆಕಾಶದ ಅವೆಷ್ಟೋ ಭಾಗಗಳಿಂದ ರೇಡಿಯೋ ಸದ್ದು ಮಾತ್ರ "ಕೇಳಿ"ಬರುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಏನೂ ಕಾಣದು. "ಕೇಳುವ" ನಕ್ಷತ್ರಗಳೆಲ್ಲವೂ ಕಾಣಲೇಬೇಕೆಂದೇನೂ ಇಲ್ಲ, ಆದರೆ ಕಾಣುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೆಲ್ಲವೂ ತೀರ ದುರ್ಬಲವಾಗಿಯಾದರೂ "ಕೇಳಲೇ" ಬೇಕು—ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ವಿಕಿರಣದ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ವಿತರಣೆ ಬೆಳಕು ಭಾ ದಲ್ಲಿ ಅತಿರಕ್ತವಲ್ಲಿಯದಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಷ್ಟೆ.

ಕುಂತೀಪುಂಜದಲ್ಲಿ ಅತಿಪ್ರಬಲ ರೇಡಿಯೋನಕ್ಷತ್ರ ಉಂಟು. ಇನ್ನೊಂದು ಬಲಿಷ್ಠ ಆಕರದ ನೆಲೆ ವೃಷಭರಾಶಿ. ಹಲವು ಕೋಟಿ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೆ ರೇಡಿಯೋದೂರದರ್ಶಕ ತನ್ನ ಕಿವಿ ಒಡ್ಡಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಬರುವ ರೇಡಿಯೋತರಂಗಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಆಕಾಶದ ಬಗ್ಗೆ ಖಚಿತ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಿದೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಅಂತ್ಯ—ಅಂದರೆ ವಿಶ್ವದ ಅಂಚು—ಎಂಬುದೇ ಇಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಉಪಕರಣ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಬಲಯುತವೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹಿಯೂ ಆಗುವುದೋ ಲಭ್ಯ ಮಾಹಿತಿ ಅಷ್ಟಷ್ಟು ವ್ಯಾಪಕವೂ ವೈವಿಧ್ಯಮಯವೂ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಈ ವಿಶ್ವ ಎಂಬುವುದು ರೇಡಿಯೋನಕ್ಷತ್ರ, ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ, ನೀಹಾರಿಕೆ ಮುಂತಾದವು

ಗಳ ಸಮೃದ್ಧಿಯಿಂದ ತುಂಬಿ ತುಳುಕುತ್ತಿದೆ. ಆಕಾಶಯುಗ ಆರಂಭವಾದ (೧೯೫೭) ಬಳಿಕ, ಅಲ್ಲಿಯೂ ಮಾನವ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಇಳಿದು (೧೯೬೯) ಮರಳಿದ ತರುವಾಯ ರೇಡಿಯೋ- ಮತ್ತು ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ-ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಗಳಿಗೆ ಸುಗ್ಗಿ ಹಂಗಾಮು.

ರೇಡಿಯೋಆವೃತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಗನವೀಕ್ಷಣೆ ರೇಡಿಯೋ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದ ಹೂರಣ. ಗ್ರಹಗಳ ಪೈಕಿ ಗುರು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ರೇಡಿಯೋಪ್ರಸಾರ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿದೆ. ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಾವೃತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ (ಅತಿನೇರಿಳೆ ವಿಭಾಗ) ಗಗನವೀಕ್ಷಣೆ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹೂರಣ. ಇಲ್ಲಿಯ "ನೇತ್ರ" ಯಾವುದು ?

೨೩. ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ

ವಾಯುಮಂಡಲ ನಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಒಳಗೆ ಹೊರಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಲವದ್ಬಂಧನ ಹೇರಿದೆ. ವಿಶ್ವದಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಬರುವ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳಾವುವೂ ಈ ಭದ್ರಕೋಟೆ ಭೇದಿಸಿ ತಳ ತಲಪಲಾರವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಮಸ್ಯೆಯೇ ಇಲ್ಲದಂಥ ಉಷ್ಣ ಪಕ್ಷಿ ಸ್ವರಕ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿ. ದೀರ್ಘತರಂಗಗಳಿಗೂ ಬೆಳಕಿನ ಮಧ್ಯಮ ಅಲೆಗಳಿಗೂ ಸರಿ ಸುಮಾರಾಗಿ ಪಾರಕವಾಗಿರುವ (ಹಾದಿ ಬಿಡುವಂಥ) ವಾಯುಮಂಡಲ ಹ್ರಸ್ವ ತರಂಗ ಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅಪಾರಕವಾಗಿದೆ (ಹಾದಿ ಬಿಡದು, ತನ್ನ ಮೂಲಕ ಹರಿಯಗೊಡದು). ನೆಲದಿಂದ ಸುಮಾರು ೧೬-೪೮ ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಓಝೋನ್ ಗೋಳ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಮೇಲಿರುವ ಅಯಾನ್ ಗೋಳ ಸುಮಾರು ೧೫೦ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ದಪ್ಪದ ಭದ್ರಕವಚವನ್ನೇ ನಮಗೆ ತೊಡಿಸಿದಂತಿವೆ. ವಿಶ್ವಕುರಿತ ಅಸಂಖ್ಯ ಮಾಹಿತಿ ಗಳನ್ನು ನಾವು "ನೋಡದಂತೆ," ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರವೇ ಅಲ್ಲ, ನೆಲದಲ್ಲಿಯ ನಿರ್ಜೀವ ನಿರಪೇಕ್ಷ, ಆದರೂ ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹಿ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಸೋಂಕದಂತೆ, ನಿಸರ್ಗವೇ ತೊಡಿಸಿರುವ ಕಪ್ಪುಡಿ ಇದು. ಎಂದೇ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ, ಮಾನವ ಕುರುತಂತೆ. ಇಕ್ಕಟ್ಟು ಗೋಚರ ಕಿಂಡಿಯೂ (ಬೆಳಕಿನದು) ಮತ್ತು ವಿಸ್ತೃತ ಅಗೋಚರ ಹರವೂ ಏರ್ಪಡುತ್ತವೆ. (ಕನಕನ ಕಿಂಡಿ, ನೀನಲ್ಲೇನನು ಕಂಡಿ—ಇದು ಅಲಾಯಿದ !)

ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಮಾರಕವಾದ ಅತಿನೇರಿಳೆ (ಅಂದರೆ ಹ್ರಸ್ವ ಅಥವಾ ಉಚ್ಚಶಕ್ತಿ) ತರಂಗಗಳನ್ನು ಓಝೋನ್ ಗೋಳ ಅಲ್ಲಿಯೇ ತಡೆಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಾಗಿ ಒದಗುವ ರಕ್ಷಣೆಗೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ನಾವು ತೆರಬೇಕಾದ ದಂಡ ಎಂದರೆ ಆಕಾಶದ ಅತಿನೇರಿಳೆವಲಯದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ನಮ್ಮ ಅಜ್ಞತೆ. ಸರಿ, ಅತಿನೇರಿಳೆ ಅಲೆಗಳು ಮಾನವ ಇರುವಲ್ಲಿಗೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮಾನವನೇ (ಅಥವಾ ಆತನ ಉಪಕರಣಗಳು) ಆ ತಡೆಕೋಟೆವರೆಗೆ ಹೋದರೆ ಹೇಗೆ? ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ರಾಕೆಟ್‌ಯಾನ ಆರಂಭವಾಗುವ ಮೊದಲು ಇಂಥ ಯಾವ ಪ್ರಯೋಗವೂ ಸಾಧ್ಯ ಆಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರಯೋಗಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ರೂಪಿಸಿದ ಕಥೆ ಹಿಂದೆ

ಹೇಳಿದೆ (ಪುಟ ೪೯). ಇವು ಅತಿ ಶಕ್ತಿಯುತ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ದೂಲಗಳು, ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಎದುರಾಗುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಡೆತಡೆಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸದೆ ಕೊರೆದು ಮುನ್ನುಗ್ಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರಿತವಾದವು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಮಾನವಕಂಕಾಲದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಒಡ್ಡುವಲ್ಲಿ (ಎಲುಬುಗಳು ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಅ ಾರಕ, ದೇಹದ ಇತರ ಭಾಗಗಳು ಪಾರಕ) ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳ ಉಪಯೋಗವಿದೆ. ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಸೆರೆಹಿಡಿಯುವ ಕ್ಯಾಮರ ಗಳು ಮತ್ತು ಯುಕ್ತ ಛಾಯಾಫಲಕಗಳು ಇದ್ದರೆ ಸಾಕು. ಇವೇ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಉಪಕರಣಗಳು.

ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಕೂಸು. ಹಾಗಿದ್ದರೂ ಇದರ ಆರಂಭ ತೀರ ಮಸುಕು. ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದ (೧೯೩೯-೪೫) ಕೊನೆಯ ದಿವಸಗಳಲ್ಲಿ ಮಿತ್ರರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಜರ್ಮನ್‌ರಿಂದ V೨ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳನ್ನು ವಶಪಡಿಸಿಕೊಂಡದ್ದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಇಂಥ ಒಂದು ನೂತನ ರಾಕೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ ಕ್ಯಾಮರ ಅಳವಡಿಸಿ ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ತೂರಲಾಯಿತು (೧೯೪೮). ಅದು ವಾಯುಮಂಡಲಾ ತೀತ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಏರಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು "ದೃಷ್ಟಿಸಿ" ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳ ಇರವನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸಿತು. ಅಂದರೆ ಪ್ರಯೋಗ ಸಫಲವಾಯಿತು. ಈ ಮಾದರಿಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಎದುರಾಗುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಮೂರು: ಆ ಎತ್ತರ ಏರುವುದು, ಯುಕ್ತ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಮರ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ದೃಷ್ಟಿಸಿ ಸ್ಪಂದಿಸಿ ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವುದು, ಭೂಮಿಗೆ ಉಪಕರಣದ ಸುರಕ್ಷಿತ ವಾಪಸಾತಿ.

ಸೂರ್ಯನಂತೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದಲೂ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳು ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತಿರಬೇಕೆಂಬ ಊಹೆ ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಸಾಧುವೇ ಆದರೂ ಇಂಥ ವಿಕಿರಣಗಳ ಜಾಡು ಹಿಡಿದು ಸಾಗುವಾಗ ಎದುರಾಗುವ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿವು:

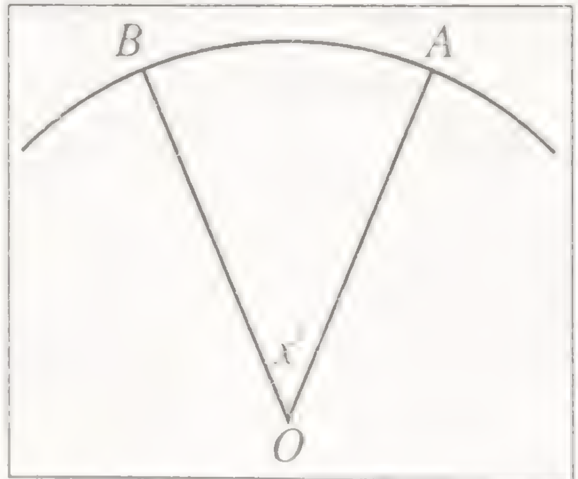
೧. ಅತಿದೂರತ್ವ. ವಿಶ್ವದ ಸೀಮಾತೀತ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಅತಿದೂರದ ಆಕರಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ಇನ್ನೂ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳು ಬಂದು ತಲಪಿರದಿರುವ ಸಂಭಾವ್ಯತೆ ಇದ್ದೇ ಇದೆ. ಇಂಥ ಎಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ ನಮಗೆ ' ಲಭ್ಯ.

೨. ಆಗಮಿಸುವ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳ ತೀವ್ರತೆ. ದುರ್ಬಲ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಾಕರಗಳು, ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ "ನೆರೆಹೊರೆ"ಯವಾಗಿದ್ದರೂ ಆ ವಿಕಿರಣ ಮಾರ್ಗಮಧ್ಯೆ ನಶಿಸಿ ನಮ್ಮನ್ನು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ತಟ್ಟದಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದ್ದೇ ಇದೆ—ಹಣತೆಯ ಮಿಣುಕು ದೂರದ ನೆಲೆಗೆ ಎಟುಕದಂತೆ.

೩. ಪಥಮಧ್ಯದ ಆತಂಕಗಳು. ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳ ನೇರ ಜಾಡಿನಲ್ಲಿ ಇತರ ಆಕಾಶ ಕಾಯಗಳಾಗಲೀ ಅವುಗಳ ಪ್ರಭಾವಗಳಾಗಲೀ ಅಡ್ಡಬಂದರೆ ಅವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿ ಇವು ತಮ್ಮ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲಪಲಾರವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಭೂಮಿ-ಸೂರ್ಯರೇಖೆ ವಿಸ್ತರಣೆ ಮೇಲೆ ಬರುವ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಾಕರ ಸೌರಪ್ರಭಾವ ದಿಂದ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತದೆ, ಅಥವಾ ಅಸ್ತಿತ್ವಶೂನ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇವೆಲ್ಲ ಆತಂಕಗಳನ್ನೂ ನಿವಾರಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುವ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳು ಓಝೋನ್-ಅಯಾನ್ ಕೋಟೆಯ ಹೊರಗೆ ನಿಲ್ಲಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ: "ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಪ್ರವೇಶ ನಾಸ್ತಿ"—ಅಪ್ರವೇಶ್ಯ. ಅಂದಮೇಲೆ ಅಲ್ಲಿಗೇ (೮೦ ಕಿಮೀ ಎತ್ತರ) ನಮ್ಮ ಉಪಕರಣ ರಾಯಭಾರಿಗಳು ಹೋಗಿ ಅವನ್ನು—ಅತಿದುರ್ಬಲ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು—ಸ್ವಾಗತಿಸಿ ಪರಿಚಯಗಳಿಸುವುದೊಂದೇ ಶರಣು (ವಿಭೀಷಣಾದೂತ ಕಡಲು ದಾಟಿ ಶ್ರೀರಾಮನನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸಿದಂತೆ).

ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ಲೋರರ್-೧೧ ಹೆಸರಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕೋಪಗ್ರಹವನ್ನು ಜಗತ್ತಿನ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಾಕರಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಗ್ಗೆಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ದಿನಾಂಕ ೨೭-೪-೧೯೬೧ರಂದು ಕಕ್ಷೆಗೆ ತೂರಲಾಯಿತು—ಅಂದರೆ ಓಝೋನ್‌ಗೋಳದಿಂದ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತ ವಿಶ್ವವನ್ನು ದೃಷ್ಟಿಸುತ್ತ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಧರೆಗೆ ಬೀರುತ್ತ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುವ ಸಂಜಯನೇತ್ರವಿದು (ಭೂಬಂಧಿತವಿಜ್ಞಾನಿ ಇಲ್ಲಿಯ ಧೃತರಾಷ್ಟ್ರ). ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಸಾಧಿಸಿದ ಪರಿಮಿತವಿಜಯದಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತರಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮುಂದಿನ ಸುಧಾರಿತ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಕ್ರಮ ಕೈಗೊಂಡರು. ಚಂದ್ರನಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗುವ ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಿಶೀಲ ವಿಕಿರಣವನ್ನು (ಬೆಳಕಿನ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಗೆ) ಅಭ್ಯಸಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ರಿಕಾರ್ಡೊ ಗಿಯಾಕೋನಿ ಮತ್ತು ಸಹಕಾರ್ಯಕರ್ತರು ಪುಟ್ಟ ಏರೋಬೀ ರಾಕೆಟ್‌ನ್ನು ಉಡಾಯಿಸಿದರು (೧೯೬೨, ನ್ಯೂಮೆಕ್ಸಿಕೋ). ಚಂದ್ರನಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗಿ ಬಂದ ಸೌರಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳ ಸುಳಿವು ಏನೂ ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಲಭಿಸಲಿಲ್ಲ. ಬದಲು ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಕೇಂದ್ರವಿಂದ ಬರುವ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವೆನಿಸುವಷ್ಟು ಪ್ರಬಲ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ ಸಂಜ್ಞೆಗಳು ತಟ್ಟಿದುವು. ಮರುವರ್ಷ, ೧೯೬೩, ಹರ್ಬರ್ಟ್ ಫ್ರೀಡ್‌ಮನ್ ಮತ್ತು ಅನುಯಾಯಿಗಳು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಈ ವೀಕ್ಷಣೆ ದೃಢಪಟ್ಟದ್ದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಆಕರದ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ಧರಣೆಯೂ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಅದು ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಿಂದ ಸುಮಾರು ೨೦° ಅಂತರದಲ್ಲಿರುವ ವೃಶ್ಚಿಕರಾಶಿಯಲ್ಲಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಿತು (ಚಿತ್ರ ೧೩). ವೃಶ್ಚಿಕದ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯನಾಮ Scorpius. ಎಂದೇ ಈ ಆಕರವನ್ನು Sco X_1 ಎಂದು ನಾಮಕರಿಸಲಾಯಿತು—Scopiusನಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮವಾಗಿ (೧) ಗುರುತಿಸಿದ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಾಕರ (X) ಎಂದರ್ಥ. (ಆದ್ದರಿಂದ Sco X_n ಎಂದರೆ ವೃಶ್ಚಿಕದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿದ nನೆಯ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಾಕರವೆಂದಾಗುವುದು.) ಅಂದಿನಿಂದೀಚೆಗೆ ವಿಶ್ವದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ

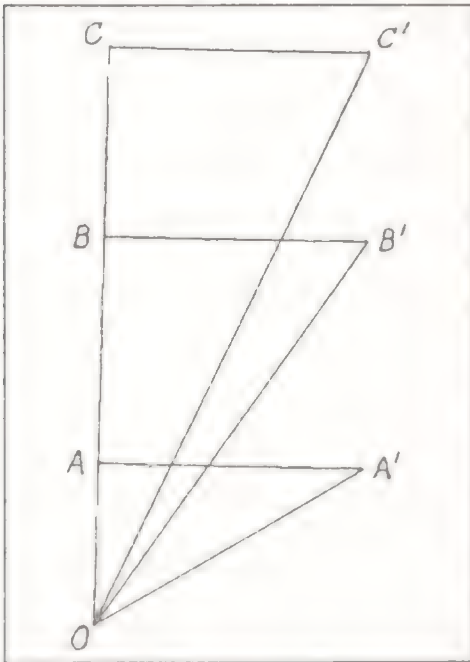


ಚಿತ್ರ ೧೨. A, B ಎರಡು ಗಗನಕಾಯಗಳು. O ವೀಕ್ಷಕ. Aಯಿಂದ Bಯ ಅಥವಾ Bಯಿಂದ Aಯ ಅಂತರ x°.

ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಾಕರಗಳ ಸುಗ್ಗಿಕೊಯ್ಲೇ ಲಭಿಸಿದೆ—ವಿಶ್ವವೆಂದೂ ರಿಕ್ತವಲ್ಲ, ಸದಾ ಪ್ರಸಕ್ತ.

"ವೃಶ್ಚಿಕರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಾಕರವಿದೆ" ಎಂದರೆ "ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಮನೆ ಇದೆ" ಎನ್ನುವ ಅಸ್ತಿತ್ವಸೂಚಕಾರ್ಥ ಅಲ್ಲ. ಅದು ಭಾಸ, ಇದು ಭೌತ ; ಅದು ನೋಟ, ಇದು ವಾಸ್ತವ. ಸರಳ ಉದಾಹರಣೆ : ನನ್ನ ಮನೆಯ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ದೂರದಲ್ಲಿ ಚಾಮುಂಡಿ ಬೆಟ್ಟ ಸಾಲಿದೆ; ಬೆಟ್ಟಕ್ಕೂ ನನ್ನ ಮನೆಗೂ ನಡುವೆ ಬಲು ಎತ್ತರದ ಒಂದು ಜಲಸಂಗ್ರಹ ಗೋಪುರವಿದೆ; ಈ ಗೋಪುರ ಚಾಮುಂಡಿ ಬೆಟ್ಟದ ನುಣ್ಣನೆ ಮೈಮೇಲಿನ ಕುಸುರಿ ಕೆಲಸದಂತೆ ನನಗೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ; ಇನ್ನು ಬೆಟ್ಟವಾದರೂ ನುಣ್ಣಗಿಲ್ಲ —(ದೂರದ ಬೆಟ್ಟ ನುಣ್ಣಗೆ)—ಪ್ರಾತಿಭಾಸಿಕ ದೃಶ್ಯ ಪರಂಪರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ Sco X_1 ವೃಶ್ಚಿಕರಾಶಿಯ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು; ಇನ್ನು "ಸ್ಥಿರ" ವೃಶ್ಚಿಕರಾಶಿಗಾದರೂ ಭೌತ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಇಲ್ಲ—ಆ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಕ್ತವಾಗಿ ವಿವಿಧ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಹರಡಿಹೋಗಿರುವ ಹಲವಾರು ಚಲನಶೀಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಸಾಮೂಹಿಕವಾಗಿ ಬೀರುವ ಕಣ್ಕಟ್ಟು ಇದು.

ವೃಷಭರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಬಲು ಪ್ರಿಯವೂ ಸಮಸ್ಯಾತ್ಮಕವೂ ಆದ ಒಂದು ಆಕಾಶಕಾಯ ಉಂಟು. ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಕಾಣುವ ಈ ತೆಳು ಮೋಡದ ಆಕಾರ ಏಡಿಯಂತಿದೆ (crab). ಆದ್ದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಕ್ರ್ಯಾಬ್ ನೀಹಾರಿಕೆ (Crab nebula) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದರ ವ್ಯಾಸ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸುಮಾರು ೧೬೦೦ ಕಿಮೀ ಓಗ್ಗುತ್ತಿರುವುದೊಂದು ಸೋಜಿಗದ ಸಂಗತಿ. ಆದರೂ ಇದರ ಗಮನಾರ್ಹ ವಿಸ್ತರಣೆ ನಮ್ಮ ಅರಿವಿಗೆ ಬರಲು ಹಲವು ಸಾವಿರ ಶತಮಾನಗಳೇ ಉರುಳಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ ೧೩. $AA' = BB' = CC'$ ಆಗಿದ್ದರೂ $\angle COC' < \angle BOB' < \angle AOA'$ ಏಕೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು

O ವೀಕ್ಷಕ, A, B, C ಈತನಿಂದ ಆರೋಹೀ ದೂರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೂರು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು. ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಾಯವೂ ವೀಕ್ಷಕನನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸುವ ರೇಖೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಸಮವೇಗದಿಂದ ಧಾವಿಸಲಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವುದೋ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿ ಸಲ್ಲುವಾಗ ಕಾಯಗಳ ಭೌತ ನೆಲೆಗಳು A', B', C' ಆಗಿದ್ದರೆ ಆಗ $AA' = BB' = CC'$. ವೀಕ್ಷಕ Oನಿಗೆ ಈ ಸರಿತದ ಅರಿವು ಮೂಡುವುದು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ $A'OA$, $B'OB$, $C'OC$ ಕೋನ ವ್ಯತ್ಯಯಗಳಿಂದ. ಅರ್ಥ: ಕಾಯ ದೂರ ದೂರ ಆದಂತೆ ಕೋನವ್ಯತ್ಯಯದರ ಮಂದ ಮಂದ ಆಗುವುದು. ವೃಷಭದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಸಮಾನಾರ್ಥಕ

Taurus. ವೃಷಭದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಬಲ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಾಕರವನ್ನು, Tau $X_{೧}$, ಕ್ರ್ಯಾಬ್ ನೀಹಾರಿಕೆಯ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು (೧೯೬೪). ಹಳೆಯ ಚೀನೀ ವರದಿ ಪ್ರಕಾರ, ಕ್ರಿಸ್ತ ಪಂಚಾಂಗದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಂತೆ, ವೃಷಭರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ದಿನಾಂಕ ೪-೭-೧೦೫೪ ರಂದು ಹಲವು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಅಗಲದ ಬೆಳಕು ಬೆಳಗಿತು : "ಇದರ ಪ್ರತಾಪ ಮತ್ತು ವೈಭವ ೨೨ ತಿಂಗಳ ಪರ್ಯಂತ ಸತತವಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿದ್ದುವು. ಎಡೆಬಿಡದೆ ೨೩ ದಿನ ನಡುಹಗಲು ಕೂಡ ಪ್ರಕಾಶಿಸುತ್ತಿತ್ತು." ಇದೊಂದು ಬೃಹನ್ನಕ್ಷತ್ರದ ಅಂತಿಮಾಸ್ಫೋಟನೆ ಎಂದು ವರ್ತಮಾನ (೧೯೯೭) ಜ್ಞಾನ ಒದಗಿಸುವ ಹಿನ್ನೋಟದಿಂದ ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

Tau $X_{೧}$ನ್ನು, ಅರ್ಥಾತ್ ಕ್ರ್ಯಾಬ್ ನೀಹಾರಿಕೆಯನ್ನು, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ದಿನಾಂಕ ೭-೭-೧೯೬೪ರಂದು ಯೋಗ್ಯ ಸನ್ನಿವೇಶ ಒದಗಿಬಂದಿತು. ಪೂರ್ವಗಣನೆ ಪ್ರಕಾರ ಅಂದು ಚಂದ್ರಬಿಂಬ ಕ್ರ್ಯಾಬ್ ನೀಹಾರಿಕೆಯನ್ನು ಅಡ್ಡ ಹಾಯುವುದರಲ್ಲಿತ್ತು: ನಮಗೂ ಅತಿದೂರದ ಕ್ರ್ಯಾಬ್ ನೀಹಾರಿಕೆಗೂ ನಡುವೆ ಚಂದ್ರಪಟಲ ಸರಿಯುವ ವಿದ್ಯಮಾನ. ಇದಕ್ಕೆ ಆ ನೀಹಾರಿಕೆ ಕುರಿತು ಚಂದ್ರಸಂಕ್ರಮಣ ಎಂದು ಹೆಸರು. (ಸೂರ್ಯ ಕುರಿತು ಚಂದ್ರಸಂಕ್ರಮಣವನ್ನು ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ.) ಸಂಕ್ರಮಣದ ವೇಳೆ Tau $X_{೧}$ರ ವಿಕಿರಣಮೊತ್ತದಲ್ಲಿಯ ವ್ಯತ್ಯಯವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದರು : ವಿಕಿರಣ ಹಠಾತ್ತನೆ ಕೈದಾಗಿ ಮತ್ತೆ ಹಠಾತ್ತನೆ ಹಾಜರಾಗಲಿಲ್ಲ, ಬದಲು ಕ್ರಮೇಣ ಮಾಸಿ ಮಸುಕಾಗಿ ಪುನಃ ಮೊದಲಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಮರಳಿತು. Tau $X_{೧}$ ಏನಾದರೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬಿಂದುಗಾತ್ರದ್ದಾಗಿದ್ದರೆ ಸಂಕ್ರಮಣಾರಂಭದಲ್ಲಿಯೇ ವಿಕಿರಣ ತುಂಡಾಗಬೇಕಾಗಿತ್ತು, ಗುಂಡಿ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಬಲ್ಬ್ ನಂದುವಂತೆ. Tau $X_{೧}$ರ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ೧' ರಿಂದ ೨' (ಕೋನಮಿನಿಟ್‌ಗಳು). ಇದು ನೀಹಾರಿಕೆ ನಮಗೆ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಮೂರರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಂಶ ಮಾತ್ರ. ಭೂಮಿ-ಕ್ರ್ಯಾಬ್ ನೀಹಾರಿಕೆ ಅಂತರ ಸುಮಾರು ೬೦೦೦ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳು.

ಇತರ ಕೆಲವು ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಾಕರಗಳು : Vir $X_{೧}$ (ಕನ್ಯಾರಾಶಿ), Cen $X_{೧}$ ಮತ್ತು $X_{೩}$ (ಕಿನ್ನರ), Sco $X_{೧}$, $X_{೨}$ ಮತ್ತು $X_{೩}$ (ವೃಶ್ಚಿಕ), Sgr $X_{೧}$ ಮತ್ತು $X_{೨}$ (ಧನು), Cyg $X_{೧}$ (ರಾಜಹಂಸ).

ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ ನಕ್ಷತ್ರವೊಂದರ ಗಾತ್ರ (ಅಂದರೆ ನಮಗೆ ಭಾಸವಾಗುವಂತೆ ಅದರ ಕೋನವ್ಯಾಪ್ತಿ) ಕೇವಲ ಕಲ್ಕತ್ತ ನಗರದಷ್ಟಿದ್ದರೆ ಅದರಿಂದ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ಶಕ್ತಿ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಸೂರ್ಯ ಉತ್ಸರ್ಜಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯ ಅದೆಷ್ಟೋ ಸಾವಿರಪಟ್ಟು ತೀವ್ರವಾಗಿರುವುದು. ಇಂಥ ಅಲ್ಪ ಗಾತ್ರದ ಆದರೆ ಮಹಾಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಒಂದು ಶಕ್ತಿಮೂಲ ೧ ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಮೊಗೆಯುವ ಶಕ್ತಿ ವರ್ತಮಾನ ಪ್ರಪಂಚದ ಸಮಸ್ತ ಸ್ವಯಂಚಲಿಗಳನ್ನೂ ದಿನವೊಂದಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ ೧೧೦ ಕಿಮೀ ದೂರ ಸಂತತವಾಗಿ ಮುಂದಿನ $೧೦^{೧೧}$ ವರ್ಷ ತನಕ ಚಾಲೂ ಮಾಡಲು ಯಥೇಚ್ಛವಾಯಿತು ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದೆ.

ಏನು ಭೈರವ ಲೀಲೆಯೀ ವಿಶ್ವ ವಿಭ್ರಮಣೆ !
ಏನು ಭೂತಗ್ರಾಮನರ್ತನೋನ್ಮಾದ !
ಏನಗ್ನಿಗೋಳಗಳು ! ಏನಂತರಾಳಗಳು !
ಏನು ವಿಸ್ಮಯ ಸೃಷ್ಟಿ ಮಂಕುತಿಮ್ಮ

ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣತಾರೆ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಘಟ್ಟ. ಕಾಣುವ ಬೆಳಕು ಬೆಳಗುವ ಕಾಣದ ಕತೆ ನಿಜಕ್ಕೂ "ಏನು ವಿಸ್ಮಯ ಸೃಷ್ಟಿ, ಎಂಥ ವಿಚಿತ್ರ ದೃಷ್ಟಿ !"

೨೪. ನಕ್ಷತ್ರಾಯಣ

ದೇಶಕಾಲಸಾತತ್ಯವೇ ವಿಶ್ವ ಎಂದು ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದೆ. ವಿಶ್ವನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ ಆಗಿರುವ ಪ್ರಮುಖ ಮತ್ತು ವಿವಿಕ್ತ 'ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳು' ಎರಡು : ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ರಾಶಿ mass, ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ energy. ಇವು ಅಭಿನ್ನವಲ್ಲ. ಇವನ್ನು $E = mc^2$ ಬೆಸೆಯುವುದೆಂದು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಇಲ್ಲಿ c ಬೆಳಕಿನ ಸ್ಥಿರವೇಗ, ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯ ವೇಗದ ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿ ಕೂಡ. ಆದ್ದರಿಂದ "ಸರ್ವಂ ರಾಶಿಮಯಂ ಜಗತ್" ಅಥವಾ "ಸರ್ವಂ ಶಕ್ತಿಮಯಂ ಜಗತ್" ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇದು ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸತ್ಯ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ಭೌತವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತಥ್ಯ ಕೂಡ.

ವಿಶ್ವನಿರ್ಮಾಪಕ ಯಾರು, ಆ "ಕುಂಬಾರ"ನಿಗೆ "ಆವೆಮಣ್ಣು" ಒದಗಿದ್ದು ಎಲ್ಲಿಂದ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ವರ್ತಮಾನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರವಿಲ್ಲ, ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯಬಾರದೆಂದಿಲ್ಲ. ಸೆನೆಕಾ ನುಡಿ (ಪುಟ ೧೩೮) "ಈಗ ನಮ್ಮಿಂದ ಮರೆಯಾಗಿರುವ ಸಂಗತಿಗಳು, ನಾಕಷ್ಟು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಎಸಗುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಬೆಳಕು ಕಾಣುವ ದಿವಸ ಬಂದೇ ಬರುತ್ತದೆ." ಆದ್ದರಿಂದ "ಸೃಷ್ಟಿಕರ್ತ" ಅಥವಾ "ದೇವರು" ಎಂಬ ನಮ್ಮ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ನಿರ್ಮಿತಿಯನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ, ಅಂಗೀಕರಿಸುವುದು ಪಲಾಯನನೀತಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇಂದಿನ ಅಜ್ಞಾತಗಳು ಮುಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನಗಳೂ ಇವು ಮತ್ತೂ ಮುಂದಿನ ಜ್ಞಾತಗಳೂ ಆಗುವುದು ಜ್ಞಾನಗಜಗಮನ ಅಥವಾ ಜ್ಞಾನಾಭಿಯಾನದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ (ಪುಟ ೩೦).

ರಾಶಿಯ ಸಹಜ ಸ್ವಭಾವ ಆಕರ್ಷಣೆ. ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳು ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ತನ್ನತ್ತ ಸೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇದು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಬಲ. ಬೆಳಕನ್ನು ಕೂಡ ಈ ಬಲ ಹೇಗೆ ಬಗ್ಗಿಸಬಲ್ಲದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಶ್ವ ಏನು ಎಂಬ ಈ ಸರಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಸಮಸ್ತ ರಾಶಿ-ಶಕ್ತಿ ಸಮುಚ್ಚಯ.

ಮೊದಲು ಸೌರವ್ಯೂಹ. ಸೂರ್ಯನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯವಿದು. ಇದರ ಶೇಕಡಾ ೯೯ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅಧಿಕಾಂಶ ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿದೆ. ಎಂದೇ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಸಮಸ್ತವಸ್ತುವೂ ಒಂದೋ ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಐಕ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಅಥವಾ

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣನಿಯಮ ವಿಧಿಸುವ ತೆರದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು.

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಸಮುದಾಯಕ್ಕೆ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡವೆಂದು (galaxy) ಹೆಸರು. ಇದರಲ್ಲಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರವೂ ಇತರ ಎಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನೂ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಇಡೀ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಗತ್ಯಾತ್ಮಕ ಸಮತೋಲಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಜೇನುಹುಟ್ಟು ಅಥವಾ ಹಕ್ಕಿಗುಂಪು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಬಾನಿನಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ ಕುಂಚಿಸುತ್ತ ಸರಿಯುವ ದೃಶ್ಯ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ : ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೇನುಹುಳು ಅಥವಾ ಹಕ್ಕಿ ತನ್ನ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಲು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿರುವಾಗಲೇ ಸಮಷ್ಟಿಯ ಶಿಸ್ತಿಗೆ ಕೂಡ ಬದ್ಧವಾಗಿರುವಂತೆ. ಸೂರ್ಯ ತಾರೆಯಾಗಿರುವ ನಮ್ಮ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಕ್ಕೆ ಆಕಾಶಗಂಗೆ ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ಹೆಸರೂ ಇದೆ. ಇದರಲ್ಲಿಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸುಮಾರು ೪,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦ (=೪ x ೧೦^{೯}).

ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದ ತವರಿಗೆ ನೀಹಾರಿಕೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಅನಿಲದಿಂದಾಗಿರುವ ಮೇಘರಾಶಿ. ಮೊಸರು ಕಡೆಯುವಾಗ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರಗಳ ಬೆಣ್ಣೆ ತುಣುಕುಗಳು ಮೈದಳೆಯುವಂತೆ ಮೇಘರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಗೋಲಗಳು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಇವು ಕ್ರಮೇಣ ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಾಗಿ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುತ್ತವೆ.

ನೀಹಾರಿಕೆಗಳ ಸಮುದಾಯವೇ ವಿಶ್ವ. ಇದರ ಗಾತ್ರ, ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಅಥವಾ ಸದಸ್ಯಕಾಯಗಳ ವೈವಿಧ್ಯ ಎಂದೂ ನಮ್ಮ ಊಹೆಗೆ ನಿಲುಕವು. ಈ ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡದ್ದು ವಿಶ್ವ. ಆದ್ದರಿಂದ "ವಿಶ್ವದ ಹೊರಗೆ ಏನಿದೆ ?" ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ನಮ್ಮ ಕುಬ್ಜ ಅನುಭವದ ಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿದ್ದರೂ ವಿಶ್ವದ ದೈತ್ಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅರ್ಥಹೀನವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿಶ್ವದ ಅನಂತಾಲ್ಪಭಾಗ ಆಕಾಶಗಂಗೆ. ಇದರ ಅನಂತಾಲ್ಪಸದಸ್ಯ ಸೂರ್ಯ. ಸೂರ್ಯನ ಅನಂತಾಲ್ಪಾಂಶ ಭೂಮಿ. ಇನ್ನು ಮಾನವ ಮತ್ತು ಆತನ ಜೀವನ ಈ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೇಶ ಕಾಲ ಎರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಅನಂತಾಲ್ಪವಾದದ್ದು. ಅಂಶವೆಂದಾದರೂ ಪೂರ್ಣವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸೀತೇ ?

೧೯೧೨ರಿಂದ ಈಚೆಗೆ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ದೂರದೂರದ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳ ರೋಹಿತಗಳನ್ನು ಆಳಆಳವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸತೊಡಗಿದರು. ಆಗ ಅವರೆದುರು ಹೊಸತೊಂದು ವಿಚಿತ್ರ ವಿಸ್ಮಯ ತೆರೆದುಕೊಂಡಿತು. ರೋಹಿತದಲ್ಲಿಯ ಫ್ರೌನ್‌ಹಾಫರ್ ರೇಖೆಗಳು—ಅಂದರೆ ಧಾತು ಮೊಹರುಗಳು—ಏಕಪ್ರಕಾರ ಕೆಂಪು ಕೊನೆಯತ್ತ ಸರಿದಿದ್ದುವು (ಅಧ್ಯಾಯ ೧೧). ಎರಡು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಧಾತು X ಮತ್ತು Yಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರೇಖೆಗಳು ABಮತ್ತು CD ಆಗಿರಲಿ (ಚಿತ್ರ ೧೪). ಆದ್ದರಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ABರೇಖೆ ಇದಕ್ಕೆ ನಿಗದಿ ಆಗಿರುವ ಸಾಪೇಕ್ಷನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದರೆ ಆ ಬೆಳಕಿನ

ಕೆಂಪು
ನೇರಿಳೆ
A' A C' C
ಅತಿರಕ್ತ
ಬೆಳಕು
ಅತಿನೇರಿಳೆ
B' B D' D
ಅಗೋಚರ
ಗೋಚರ
ಅಗೋಚರ

ಚಿತ್ರ ೧೫. ವಾಸ್ತವ ರೋಹಿತರೇಖೆ *AB* ಮತ್ತು *CD*ಗಳು *A'B'* ಮತ್ತು *C'D'* ನೆಲೆಗಳಿಗೆ ಪಲ್ಲಟಗೊಂಡಿವೆ. ಇದೇ ರಕ್ತಪಲ್ಲಟ

ಮೂಲದಲ್ಲಿ *X* ಧಾತು ಇದೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಇದೇ ರೀತಿ *CD* ಪಡಿಮೂಡಿದರೆ ಮೂಲದಲ್ಲಿ *Y* ಧಾತು ಇದೆಯೆಂದು ಅರ್ಥ. "ಧಾತುವಿನ ಬೆರಳಚ್ಚೇ ರೋಹಿತ" ಎಂದಿರುವುದರ ಸ್ವಾರಸ್ಯವೇ ಇದು—ಅವಿನಾ ಸಂಬಂಧ. ರೇಖೆ ಇರದಾಗ ಧಾತು ನಾಸ್ತಿ, ವಿಲೋಮವಾಗಿ, ಧಾತು ಇರದಾಗ ರೇಖೆ ಗೈರು ಎಂಬುದು ಅಧ್ಯಾಹಾರ. ರೇಖೆಯ ಅಸ್ತಿತ್ವದಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು ಅದರ ಸಾಪೇಕ್ಷಸ್ಥಾನಕೂಡ. ಧಾತು *X*ನ ರೇಖೆ ಎಂದೂ ಧಾತು *Y*ಯ ರೇಖೆಯ ಹತ್ತಿರ ಸರಿಯದು, ಇದರಿಂದ ದೂರವೂ ಜಾರದು. ಇಂಥ ಸುವ್ಯಾಖ್ಯಿತ ಸುಂದರ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ತ ರೇಖೆಗಳೂ "ಗೂಟ ಡೇರೆದಾರ" ಸಹಿತ ರೋಹಿತದ ಕೆಂಪು ಕೊನೆಯತ್ತ ಸರಿದಿದ್ದರೆ ಸಂದೇಶವೇನು? ಹೀಗಲ್ಲದೇ ನೇರಿಳೆ ಕೊನೆಯತ್ತ ಜಾರಿದ್ದರೆ ಅರ್ಥವೇನು ? ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಗೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ರಕ್ತಪಲ್ಲಟ ಮತ್ತು ನೀಲಿ(ನೇರಿಳೆ)ಪಲ್ಲಟ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಪ್ರಸ್ತುತ ವೀಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ *AB*, *CD* ಮುಂತಾದ ರೇಖೆಗಳು *A'B'*, *C'D'* ಮುಂತಾದ ರಕ್ತ ಪಲ್ಲಟಿತ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದುವು. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಶಬ್ದ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ ಆ ಮೊದಲೇ ಆವಿಷ್ಕೃತವಾಗಿದ್ದ ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮ ಈ ನೂತನ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ ಒದಗಿಸಿತು (ಪುಟ ೪೫).

ಪುಟ ೪೫ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವ ಎಂಜಿನ್ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನೂ (ವೇಗ v) ಶಿಳ್ಳು ಶಬ್ದದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನೂ (ವೇಗ c) ಆದೇಶಿಸೋಣ. ಹಾಗಾದರೆ ನಕ್ಷತ್ರ ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ಧಾವಿಸುವಾಗ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ $c - v$, ನಮ್ಮೆಡೆಗೆ ಬರುವಾಗ $c + v$ ಆಗಬೇಕು ಎಂದು ಶಬ್ದದ ಸಾದೃಶ್ಯದಿಂದ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದರೆ ಬೆಳಕು ಘೊಳ್ಳನೆ ಗಹಗಹಿಸಿ ನಗದಿರದು : ವಿಶೇಷ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತದ ಹೂರಣವೇ ನಮಗೆ ಇನ್ನೂ ಅರ್ಥ ಆಗಿಲ್ಲವೆಂದು ! ಉಭಯ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಅದೇ ನಿಯತಾಂಕ c. ಆದರೆ ನಕ್ಷತ್ರದ ಚಲನೆಯ ಕಾರಣವಾಗಿ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿಯ ರೇಖೆಗಳು ಸ್ಥಾನಾಂತರಣಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ: ನಕ್ಷತ್ರ ದೂರಸರಿಯುವಾಗ ಕೆಂಪುಕೊನೆಗೆ—ಇದು

ರಕ್ತಪಲ್ಲಟ: ಹತ್ತಿರಬರುವಾಗ ನೇರಿಳೆಕೊನೆಗೆ—ಇದು ನೀಲಿಪಲ್ಲಟ. ಈ ಪಲ್ಲಟಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಅಳೆದು ನಕ್ಷತ್ರ, ವೀಕ್ಷಕ-ನಕ್ಷತ್ರರೇಖೆ ಕುರಿತಂತೆ, ಯಾವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಣಿಸಬಹುದು. ಶಬ್ದದಲ್ಲಿಯ ಶ್ರುತಿಆರೋಹಣ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿಯ ನೀಲಿ ಪಲ್ಲಟಕ್ಕೂ ಶ್ರುತಿಅವರೋಹಣ ರಕ್ತಪಲ್ಲಟಕ್ಕೂ ಸಂವಾದಿ ಆಗಿವೆ.

ಬೆಳಕು ಕುರಿತಂತೆ ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮ ಒಂದು ಖಚಿತ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಧನವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನರಂಗ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಮೊದಲು ಅದು ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಒಗಟಿಗೆ (ಅದರ ಯಾವ ಅಪರಾಧವೂ ಇಲ್ಲದೇ!) ಕಾರಣವಾಗಿತ್ತು. ರಾತ್ರಿ ಆಕಾಶ ಬೆಳ್ಳಗಿಲ್ಲ, ಕಪ್ಪಗಿದೆ—ಇದೇಕೆ ಹೀಗೆ ? ಎಂಥ ಮೂರ್ಖ ಪ್ರಶ್ನೆ ! ಸೂರ್ಯನ ಗೈರುಹಾಜರಿಯಲ್ಲಿ ಆಕಾಶ ಇನ್ನು ಹೇಗೆ ತಾನೇ ಕಾಣಬೇಕು ಎಂದು ನೀವು ಕೆಲೆಯುತ್ತಿರುವುದು ನನಗೆ ಕೇಳುತ್ತಿದೆ. ನಮ್ಮ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜ್ಞಾನ (=ಪೂರ್ವಗ್ರಹಗಳು + ಕುರುಡು ನಂಬಿಕೆಗಳು + ಅಹಮಿಕೆ) ನಮ್ಮನ್ನು ಸ್ವರಕ್ಷಣೆಯ ಸುಲಭ ಮಾರ್ಗದತ್ತ ಒಯ್ಯುವುದೇ ವಾಡಿಕೆ, ಅಂದರೆ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಥಟ್ಟನೆ ಒಂದು ಉತ್ತರ ಪಟಾಲಮ್ಮಿನಲ್ಲಿಯಂತೆ. ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ ಎನ್ನಲು ಅಪಾರ ನೈತಿಕ ಧೈರ್ಯಬೇಕು. ಹೀಗಲ್ಲದೆ ಒಬ್ಬ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಎದ್ದುದಾದರೆ ಆತ ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ತ ವಿವರಗಳನ್ನೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಪರಾಂಬರಿಸಿ ಯುಕ್ತ ಪರಿಹಾರ ಅರಸಲು ಮುಂದಾಗುತ್ತಾನೆ.

ಇಂಥ ಒಂದು ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ನಡೆದಾತ ಜರ್ಮನಿಯ ಹೈನ್ರಿಚ್ ವಿಲ್‌ಹೆಲ್ಮ್ ಮಥೌಸ್ ಆಲ್ಬರ್ಸ್ (೧೭೫೮-೧೮೪೦). ವೃತ್ತಿಯಿಂದ ವೈದ್ಯ, ಪ್ರವೃತ್ತಿಯಿಂದ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ. ಮನೆಯ ತೆರೆ ಮಾಳಿಗೆಯೇ ವೇಧಶಾಲೆ. ಧೂಮಕೇತು ಅನುಶೀಲನೆ, ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಯನ ಈತನ ಪ್ರಥಮಾಸಕ್ತಿ. ಪ್ರತಿರಾತ್ರಿಯೂ ಆಗಸ ಜರಡಿಸುತ್ತಿದ್ದ—ಧೂಮಕೇತು ಸೋಸಲೆಂದು. ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಗಗನದ ಬೃಹದ್ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ವಿರಳ ಮತ್ತು ಆಕಸ್ಮಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು. ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಸೂಚನೆ ನೀಡದೆ ಎಲ್ಲೆಂದರಲ್ಲಿ ಎಂದೆಂದರಂದು ಮೈದೋರುವ ವಿಸ್ಮಯಗಳು: "ಅದೃಶ್ಯಲೋಕದ ಅನೂಹ್ಯ ರೂಪದ ಅನಂತ ಕಾಲದ ಯಾತ್ರಿಕರೇ !" (ಗೋಪಾಲ ಕೃಷ್ಣ ಅಡಿಗ)

ಈ ನಿರಂತರ ಅನ್ವೇಷಣೆ ವೇಳೆ ಆಲ್ಬರ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಅನುರಣಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರಶ್ನೆ ಒಂದೇ: ಇರುಳ ಬಾನು ಕಪ್ಪು ಏಕೆ ? ಹಗಲು ಅದು ತೊಟ್ಟಿದ್ದ ಬಿಳಿಗವಸು ಕರಗಿಹೋಗುವುದು ಏಕೆ ? ಮಾಸಿಹೋಗುವುದು ಹೇಗೆ ? ಆತನ ಸಮಕಾಲೀನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹವೆ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಮಾತು : ಗೆಲಿಲಿಯೋ ೧೬೦೯ರಲ್ಲಿ ಗತಿಸಿದ್ದ, ಆಕಾಶಗಂಗೆ ಈತನ ಆವಿಷ್ಕಾರ; ನ್ಯೂಟನ್ ೧೬೮೭ರಲ್ಲಿ ಮಡಿದಿದ್ದ, ವಿಶ್ವಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣನಿಯಮ ಈತನ ಶೋಧನೆ. ೧೭೫೮ರಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ ಆಲ್ಬರ್ಸ್ ವಿಶ್ವ ಕುರಿತು ಸಮಕಾಲೀನ ಚಿಂತನೆಗಳಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತನಾಗಿದ್ದುದು ಸಹಜ : ಆಕಾಶಗಂಗೆಯೇ ವಿಶ್ವ; ಸೂರ್ಯ ಇದರ ಕೇಂದ್ರ,

ವಿಶ್ವವೊಂದು ಸೀಮಿತಗೋಳ. ಹೀಗೆ 'ಸೀಮಿತ ವಿಶ್ವ'ದ ಶಿಶುವಾಗಿದ್ದ ಆಲ್ಬರ್ಸ್, ನಕ್ಷತ್ರಲೋಕ ಕುರಿತಂತೆ ಅಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗತ ಸಿದ್ಧಾಂತವಾಗಿ ಹೆಣೆಯಲು ಈ ಮುಂದಿನ ಮೂಲಭಾವನೆಗಳು ನಿಜವೆಂದು ಅಂಗೀಕರಿಸಿದ (ಆಲ್ಬರ್ಸ್ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪೂರ್ವಪಕ್ಷವಿದು) :

೧. ವಿಶ್ವದ (=ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ) ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಅನಂತ. ಇದಕ್ಕೆ ಮೇರೆಯೇ ಇಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಲ್ಲುವ ಯೂಕ್ಲಿಡ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯೂ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ('ಸೀಮಿತ ಗೋಳ' ಅಥವಾ 'ಸೀಮಿತ ವಿಶ್ವ' ಅನಂತವಾಗುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬ ಭಾಷಾಸೂಕ್ಷ್ಮತೆ ಆಲ್ಬರ್ಸ್‌ನನ್ನು ಬಾಧಿಸಿದಂತಿಲ್ಲ—ಮಾನವಮಾನಕಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಅನಂತ, ಆದರೂ ಸಾಂತವ್ಯಾಪ್ತಿಯದು ಎಂಬ ಸಮಾಧಾನ ತಳೆಯಬಹುದು!)

೨. ಸರಾಸರಿಯಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವಿತರಣೆ ಏಕರೀತಿಯಲ್ಲಿದೆ.

೩. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದಲೂ, ಸರಾಸರಿಯಲ್ಲಿ, ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಬೆಳಕು ಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ.

೪. ವಿಶ್ವದ ವಯಸ್ಸು ಅನಂತ. ವಿಶ್ವ ಅನಾದಿ ಕೂಡ.

೫. ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೂ ನಮಗೂ ನಡುವೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರುವ ಅಥವಾ ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಯಾವುದೇ ಅಡಚಣೆ ಅಥವಾ ಪ್ರತಿಬಂಧಕ ಇಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ ಎಷ್ಟೇ ದೂರದಲ್ಲಿರಲಿ ಅದರಿಂದ ಹೊರಟ ಬೆಳಕು ನೇರವಾಗಿ ನಮ್ಮನ್ನು ತಲಪುತ್ತದೆ.

ಈ ಮೂಲಭಾವನೆಗಳು ಅಥವಾ ಆದ್ಯುಕ್ತಿಗಳು ಅಸಾಧಾರಣವಾದವಲ್ಲ, ಅಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾದವೂ ಅಲ್ಲ. ಅಂದು ಲಭ್ಯವಿದ್ದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಚಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತಾತ್ತ್ವಿಕ ನೆಲಗಟ್ಟು ಒದಗಿಸಿದುವು. ಇದರ ಮೇಲೆ ಆಲ್ಬರ್ಸ್ ಕಟ್ಟಿದ ತಾರ್ಕಿಕ ಸೌಧದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಈಗ ನೋಡೋಣ.

ವಾದದ ಸಲುವಾಗಿ ಆತ ವಿಶ್ವವೆಂದರೆ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಅಖಂಡವಾಗಿ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಗೋಳಚಿಪ್ಪುಗಳ ಸಂಕಲನವೆಂದು ಭಾವಿಸಿದ. ಬಲಿತ ಕ್ಯಾಬೇಜ್ ಗೆಡ್ಡೆಯ ಚಿತ್ರ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಇದರ ತಿರುಳು ನಮ್ಮ ನೆಲೆ.



ಚಿತ್ರ ೧೫. E = ಭೂಮಿ. ಆಲ್ಬರ್ಸ್ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡ ಪ್ರಭಾವಲಯಗಳು

ಇದನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಎಸಳು ಒಂದೊಂದು ಚಿಪ್ಪು. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ನಿಕಟ ಒಕ್ಕೂಟವೇ ಕ್ಯಾಬೇಜ್ ಹೇಗೋ ಹಾಗೆ ವಿಶ್ವ (ಚಿತ್ರ ೧೫).

ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಈ ಚಿಪ್ಪುಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲಸಿವೆ.

ಯಾವುದೇ ಚಿಪ್ಪಿನ ವಿಸ್ತಾರ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಅದರ ದೂರದ—ಅಂದರೆ ಆ ಚಿಪ್ಪಿನ ತ್ರಿಜ್ಯದ—ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿದೆಯೆಂದು ಯೂಕ್ಲಿಡ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯಿಂದ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. (r ತ್ರಿಜ್ಯವಿರುವ ಗೋಳದ ಮೇಲ್ಮೈಸಲೆ ೪πr^2). ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಇಂಥ ಐದು ಚಿಪ್ಪುಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ೧, ೨, ೩, ೪, ೫ ದೂರಗಳಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಇವುಗಳ ವಿಸ್ತಾರ ಅಥವಾ ಸಲೆಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ೧, ೪, ೯, ೧೬, ೨೫ ಅನುಪಾತಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಆಕಾಶಗೋಳದ ಗಾತ್ರ ಅನಂತ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅನಂತ ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ವಿತರಣೆ ಏಕರೀತಿಯಲ್ಲಿದೆಯೆಂದು ಅಂಗೀಕರಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಸಂಖ್ಯೆ ಕೂಡ ಇದೇ ತ್ರಿಜ್ಯ ವರ್ಗಾನುಪಾತದಲ್ಲಿ ವರ್ಧಿಸಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ತ್ರಿಜ್ಯ ೧ರ ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ೧ ನಕ್ಷತ್ರ ಇದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ ಆಗ ತ್ರಿಜ್ಯ ೨ರ ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ೪, ತ್ರಿಜ್ಯ ೩ರದಲ್ಲಿ ೯, ತ್ರಿಜ್ಯ ೪ರದಲ್ಲಿ ೧೬, ಇತ್ಯಾದಿ, ತ್ರಿಜ್ಯ nನದರಲ್ಲಿ n^2 ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ದೂರ ಹೋದಂತೆ ನಕ್ಷತ್ರಸಂಖ್ಯೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಣಿತಸೂತ್ರಾನುಸಾರ ವರ್ಧಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ಲಭಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಮೊತ್ತ ಎಷ್ಟಿರಬಹುದು ? ಆಕರ ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರದೂರವಾದಂತೆ ಇದು ಕಡಿಮೆಕಡಿಮೆ ಆಗುವುದೆಂದು ಅನುಭವದಿಂದ ಅರಿತಿದ್ದೇವೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಆಕರದಿಂದ ವೀಕ್ಷಕನನ್ನು ತಲಪುವ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಆಕರ-ವೀಕ್ಷಕ ಅಂತರದ ಪ್ರತಿಲೋಮವರ್ಗಾನುಪಾತದಲ್ಲಿದೆಯೆಂದು ನ್ಯೂಟನ್‌ಪ್ರಣೀತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಂದರೆ ನಮ್ಮಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರ ದೂರ ೧, ೨, ೩, ೪, ..., n, . . . ಆಗಿ ಏರಿದಂತೆ ಆಯಾ ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದಲೂ ನಮಗೆ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಮೊತ್ತ ೧, ೧/೪, ೧/೯, ೧/೧೬, ... , ೧/n^2 ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುವುದು ಎಂದಾಯಿತು. ಹೀಗೆ ತರ್ಕಿಸಿದ ಆಲ್ಬರ್ಸ್‌ನ ಎದುರು ಅನಾವರಣಗೊಂಡ ಗಣಿತಚಿತ್ರ ಅಥವಾ ಪ್ರತಿರೂಪ ಅಸಾಧಾರಣವಾಗಿತ್ತು:

ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ದೂರ ಸರಿದಂತೆ ನಕ್ಷತ್ರಸಂಖ್ಯೆ ಏರುವ ದರವೂ, ಅದೇ ವೇಳೆ, ಅವುಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ಲಭಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಮೊತ್ತ ಇಳಿಯುವ ದರವೂ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರತಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿವೆ—nನೆಯ ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ n^2 ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ೧/n^2 ಮೊತ್ತದ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸುವುದರಿಂದ ಆ ಚಿಪ್ಪಿನಿಂದ ಪಾತವಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಮೊತ್ತ n^2 × ೧ / n^2 = ೧, ಅಂದರೆ ಏಕಮಾನ ಬೆಳಕು. ಅರ್ಥ : ಚಿಪ್ಪು ಎಲ್ಲಿಯೇ ಇರಲಿ, ಅದರಿಂದ ಸೂಸುವ ಬೆಳಕು ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದ್ದಾಗಿರುವುದು. ದೂರತ್ವದ ಕಾರಣವಾಗಿ ಇಳಿಯುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಸಂಖ್ಯಾವೃದ್ಧಿಯ ಕಾರಣವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ರದ್ದುಗೊಳಿಸುವಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ.

ಚಿಪ್ಪುಗಳ ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅನಂತವೆಂದೂ ಚಿಪ್ಪಿನ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ

ನಡುವೆ ಬೆಳಕಿನ ಹರಿವನ್ನು ತಡೆಯಬಲ್ಲ ಅಡಚಣೆ ಇಲ್ಲವೆಂದೂ ಅಂಗೀಕರಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಸೂರ್ಯ ನಮ್ಮ ಬಾನಿನಲ್ಲಿ ಇರಲಿ (ಹಗಲು) ಇರದಿರಲಿ (ಇರುಳು) ಅನಂತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಈ ಸಮಪ್ರಕಾಶದೀಪ್ತ ಚಿಪ್ಪುಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ಬರುವ ಬೆಳಕು ಎಷ್ಟು? ಈ ಸಂಬಂಧವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಗಣನೆಗಳನ್ನು ಆಲ್ಬರ್ಸ್ ಮಾಡಿ ಅದು ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈ ಪ್ರಕಾಶದಷ್ಟು ಇರಬೇಕೆಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡ. ಹೀಗೆ ಆತನೆದುರು ಹೊಸತೊಂದು, ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ವಿಸ್ಮಯಕರವಾದ, ಸನ್ನಿವೇಶ ಸೆಟೆದು ನಿಂತಿತು :

ಸೂರ್ಯ ನಮ್ಮ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿರಲಿ (ದಿವಾ) ಇರದಿರಲಿ (ರಾತ್ರಿ) ವಿಶ್ವದಿಂದ ನಮಗೆ ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈ ಪ್ರಕಾಶದಷ್ಟು ಬೆಳಕು ಸಂತತವಾಗಿ ಬರುತ್ತಿದೆ, ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಇದು ನಮಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಗೊತ್ತಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಇರುಳಿನಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ಕಾಣಬೇಕು—ಅಂದರೆ ಇರುಳ ಬಾನು ಹಗಲ ಬಾನಿನಂತೆಯೇ ಮಿರಮಿರನೆ ಮೆರೆಯುತ್ತಿರತಕ್ಕದ್ದು, ಅರ್ಥಾತ್, ರಾತ್ರಿಯ ನಭೋಮಂಡಲ ಕಪ್ಪಗೆ ತಣ್ಣಗೆ ಕಾಣತಕ್ಕದ್ದಲ್ಲ.

ಸಿದ್ಧಾಂತ ಸರಿ. ವಾಸ್ತವತೆ ? ಖುದ್ದು ಆಲ್ಬರ್ಸ್‌ನನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಯಾರಿಗೂ ನಿಶಾಕಾಶ ಎಲ್ಲಿಯೂ ಎಂದೂ ಶುಭ್ರವಸನಾಲಂಕೃತವಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾದದ್ದಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೂ ವಾಸ್ತವತೆಗೂ ತಾಳೆ ಬೀಳದೆ ಸಂದಿಗ್ಧತೆ ಹಣುಕಿತು. ಎಂದೇ ಇದೊಂದು ವಿರೋಧಾಭಾಸ. ಇದನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದಾತನ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಇದು ಆಲ್ಬರ್ಸ್ ವಿರೋಧಾಭಾಸ ಎಂದು (ಕು-)ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಗಳಿಸಿತು. ಸಿದ್ಧಾಂತ ಸದಾ ವಾಸ್ತವತೆಯ ಯಥಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವಾಗಿರತಕ್ಕದ್ದು. ಆಗದಿದ್ದಾಗ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಆಮೂಲಾಗ್ರ ಪುನಃ ಪರಿಶೀಲನೆಗೂ ವಾಸ್ತವತೆಯನ್ನು ಅತಿ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ವೀಕ್ಷಣೆಗೂ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. (ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ಮತಧರ್ಮಕ್ಕೂ ಇರುವ ತೀವ್ರ ವೈದೃಶ್ಯವೇ ಇದು, ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಪ್ರಯೋಗ ವೊಂದೇ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಒರೆಗಲ್ಲು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ; ನಂಬಿಕೆಗಳು ಓಬೀರಾಯನ ಕಾಲದ ಪ್ರಣಾಳಿಕೆಗಳು, ವಿಧಿನಿಷೇಧಗಳ , ಸ್ಫೂರ್ತಿದೀಪ್ತ ಊಹೆಗಳು ಮುಂತಾದ ಅಪ್ರಾಯೋಗಿಕಗಳು ಮತಧರ್ಮದ ಧಾರಭಾವನೆಗಳು). ಹೀಗೆ ೧೯ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮೊದಲ ಎರಡು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಆಲ್ಬರ್ಸ್ ವಿರೋಧಾಭಾಸ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಬ್ರಹ್ಮಕಪಾಲವಾಗಿ ಕಚ್ಚಿ ಕೊಂಡಿತ್ತು. ಇದಕ್ಕೆ ಮೋಕ್ಷ ಕಾಣಿಸಲು ಕಾಲದಿಂದ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಮಂಡಿಸಿದ ಸೂಚನೆಗಳ ಅಥವಾ ತೇಪೆಗಳ ಪೈಕಿ ಎರಡು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿವೆ.

ಒಂದನೆಯದರ ಪ್ರಕಾರ ಚಿಪ್ಪುಗಳಿಗೂ (ಆಕರಗಳು) ನಮಗೂ (ಆಕಾಶ ನೋಡುವ ವೀಕ್ಷಕರು) ನಡುವೆ ರಜೋಮೇಘಗಳು ಮತ್ತು ಮೃತ ನಕ್ಷತ್ರಾವಶೇಷಗಳು ಸಮೃದ್ಧ ವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿವೆ. ಚಿಪ್ಪುಗಳಿಂದ ನಮ್ಮತ್ತ ಬರುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಇವು ಮಾರ್ಗ ಮಧ್ಯವೇ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಎಂದೇ ರಾತ್ರಿ ಆಕಾಶ ನಿಜವಾಗಿ ಬೆಳ್ಳಗೆ ಕಾಣಬೇಕಾಗಿದ್ದರೂ ಕಪ್ಪಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಮರ್ಪಕ ವಿವರಣೆ ಅಲ್ಲವೆಂಬ

ಪ್ರತಿವಾದ ಮಂಡಿಸಲಾಯಿತು. ಏಕೆಂದರೆ ಆಲ್ಬರ್ಸ್ ಅಂಗೀಕರಿಸಿದ್ದ ಮೂಲ ಭಾವನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ ವಿಶ್ವ ಅನಾದಿ. ಅದರ ಪ್ರಾಯ ಅನಂತ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಮಾರ್ಗಮಧ್ಯದ ಅಡಚಣೆಗಳು, ಈ ಅನಂತ ಕಾಲ ತಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಪಾತವಾದ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಸಂತುಲಿತವಾಗಿ, ಸ್ವತಃ ಶಕ್ತಿಪ್ರಸಾರಕ ಆಕರಗಳಾಗಿರಲೇಬೇಕು—ಲೋಹವನ್ನು ಸುದೀರ್ಘಕಾಲ ಉಷ್ಣಕ್ಕೆ ಒಡ್ಡಿದರೆ ಆಗುವಂತೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಅಪಾರಕ ಅಡೆತಡೆಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವದಿಂದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಏನೂ ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಬದಲಾಗಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ.

ಎರಡನೆಯ ಸೂಚನೆ ಪ್ರಕಾರ ವಿಶ್ವಕ್ಕೆ ಆದಿ ಇದೆ, ಅದರ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಮಿತಿ ಇದೆ, ವಯಸ್ಸು ಅನಂತವಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಚಿಪ್ಪುಗಳ, ಅಂತೆಯೇ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ, ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಸಾಂತವೇ. ಇಂಥ ಸಾಂತವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಚಿಪ್ಪುಗಳು ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿ ಚಿತ್ತರಿಸುವ ಪ್ರಕಾಶ ತೀರ ದುರ್ಬಲ. ಇದು ಇರುಳ ಬಾನನ್ನು ಖಂಡಿತ ಬೆಳಗಲಾರದು. ಹೀಗೆ ಆಲ್ಬರ್ಸ್ ವಿರೋಧಾಭಾಸ ಸಾಂತವಿಶ್ವಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಪ್ರತಿಪಾದನೆಗೆ ಮುಖ್ಯಪುರಾವೆ ಆಯಿತು.

ಮುಂದೆ, ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮೊದಲ ಎರಡು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಗಹನ ಮಾಹಿತಿಗಳು ಸ್ಥಗಿತ ವಿಶ್ವ, ಅನಾದಿವಿಶ್ವ ಅಥವಾ ಅನಂತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮುಂತಾದ ಸಮಸ್ತ ಊಹಾಪೋಹಗಳನ್ನೂ ಬುಡಮೇಲು ಮಾಡಿ ತೊಡೆದುಹಾಕಿದುವು. ವಿಶ್ವದ ಅಸಂಖ್ಯ, ವಿಚಿತ್ರ ಹಾಗೂ ಊಹಾತೀತ ಗಭೀರ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವಲ್ಲಿ ಯೂಕ್ಲಿಡ್‌ಜ್ಯಾಮಿತಿಯಾಗಲಿ ನ್ಯೂಟನ್ ಪ್ರಣೀತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನವಾಗಲಿ ಉಪಯುಕ್ತಸಾಧನಗಳಲ್ಲವೆಂಬುದು ವೇದ್ಯವಾಯಿತು.

ಹಾಗಾದರೆ ಆಲ್ಬರ್ಸ್-ಬ್ರಹ್ಮಕಪಾಲಕ್ಕೆ ಮೋಕ್ಷ? ಅದು ವಿಶ್ವದ ಬಗೆಗಿನ ಆಧುನಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ಪ್ರಾಪ್ತವಾಯಿತು. ಅದೇನು?

೧೯೧೨ರಿಂದೀಚೆಗೆ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ದೂರದೂರದ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳ ರೋಹಿತಗಳನ್ನು ನೂತನಾಯುಧಸಜ್ಜಿತರಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸತೊಡಗಿದರು. ಆಗ ಅವರೆದುರು ಹೊಸತೊಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಸನ್ನಿವೇಶ ಅನಾವರಣಗೊಂಡಿತು: ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದ ಕೆಲವಾರು ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳ ಹೊರತಾಗಿ ಉಳಿದವುಗಳ ರೋಹಿತಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತಪಲ್ಲಟ ಸುಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಎದ್ದುಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದ ದೂರದೊಂದಿಗೆ ಪಲ್ಲಟದ ಮೊತ್ತವೂ ವರ್ಧಿಸುತ್ತಿತ್ತು. (ನೋಡಿ ಇದೇ ಲೇಖಕ ಬರೆದಿರುವ ಪುಸ್ತಕ "ಸೂಪರ್ನೋವಾ")

ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮದ ಪ್ರಕಾರ ಈ ವಿಚಿತ್ರ ಸನ್ನಿವೇಶದ ಅರ್ಥ ಸುವೇದ್ಯ : ನಮಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳ ಹೊರತಾಗಿ ಉಳಿದವೆಲ್ಲವೂ ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತಿವೆ . ದೂರ ಅಧಿಕವಾದಷ್ಟೂ ಓಟದ ವೇಗ ಏರುತ್ತಿದೆ. ಅರ್ಥಾತ್ ವಿಶ್ವದ ಅಧಿಕಸಂಖ್ಯಾತ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಮಗೆ 'ಹೆದರಿ' ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರಕ್ಕೆ ಸಿಡಿದು ಜಿಗಿದು ಪೇರಾಯಿಸುತ್ತಿವೆಯೋ ಎಂಬ ಅನುಭವ. ಅಮೆರಿಕದ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಡ್ವಿನ್ ಪೊವೆಲ್ ಹಬ್ಬಲ್ (೧೮೮೯-೧೯೫೩) ಈ

ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಹೊಸಗಣಿತ ನಿಯಮ ಮಂಡಿಸಿದರು. ಯಾವುದೇ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದ ಧಾವನವೇಗ ನಮ್ಮಿಂದ ಅದರ ದೂರಕ್ಕೆ ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತೀಯವಾಗಿದೆ. ಇದು ಹಬ್ಬಲ್‌ನಿಯಮ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ *A*ಯ ಧಾವನವೇಗ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ *B*ಯ ಧಾವನವೇಗದ *n*ಮಡಿ ಇದ್ದರೆ ನಮ್ಮಿಂದ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ *A*ಯ ದೂರ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ *B*ಯ ದೂರದ *n*ಮಡಿ ಉಂಟು, ಮತ್ತು ವಿಲೋಮವಾಗಿ. ಹಬ್ಬಲ್‌ನಿಯಮ ಅನ್ವಯಿಸಿ ಮತ್ತು ವಾಸ್ತವ ವೀಕ್ಷಣೆ ಆಧರಿಸಿ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಂಡಿಸಿರುವ ಅಂದಾಜು ಗಣನೆ : ಪ್ರತಿಕೋಟಿ (೧೦⁷) ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ ಅಂತರಕ್ಕೆ ಧಾವನವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೧೬೦ ಕಿಮೀ ವರ್ಧಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಭೂಮಿಯಿಂದ *A*, *B*, *C* ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳ ದೂರಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ೧, ೨, ೩ ಕೋಟಿ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಾಗಿದ್ದು ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ *A*ಯ ಧಾವನ ವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ x ಕಿಮೀ ಆಗಿದ್ದರೆ *B*ಯದು $x + ೧೬೦$, *C*ಯದು $x + ೩೨೦$ ಆಗಿರುವುವು.

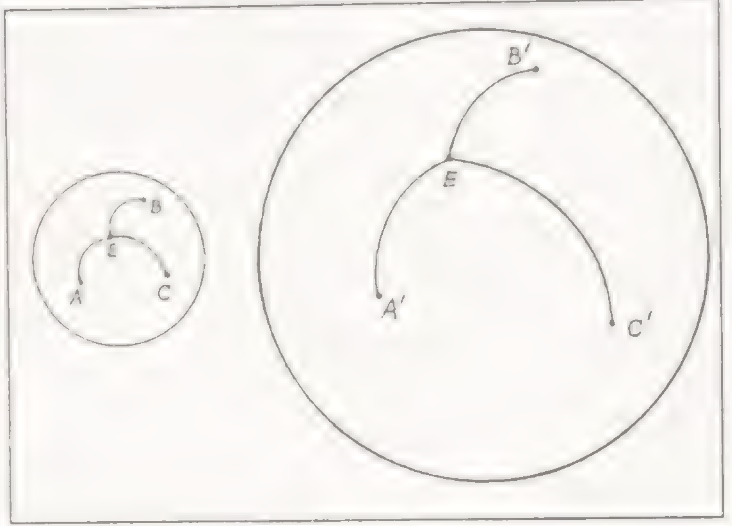
ಇಂಥ ಒಂದು ಭೌತವಾಸ್ತವತೆ ಮೊದಲು ನಮ್ಮ ಅಹಂಕಾರಕ್ಕೆ ತನಿ ಎರೆಯುತ್ತದೆ. ನಾವೇನು ಸಾಮಾನ್ಯರೇ, ನಾವೇ ವಿಶ್ವಕೇಂದ್ರ, ನಮ್ಮಿಂದಲೇ ಸಮಸ್ತವೂ ಉದ್ಭವಿಸುವುದಾಗಿದೆ, ಎಂದೇ ಭಗವಂತ ತನ್ನ ಯಥಾ ಪ್ರತಿರೂಪವಾಗಿ ನಮ್ಮನ್ನು ಕಡೆದು ಕರ್ತಾರನ ಕಮ್ಮಟದ ಕೇಂದ್ರಬಿಂದು ನಾವೇ ಆಗತಕ್ಕದ್ದು ಎಂದು ವಿಧಿಸಿರುವುದಾಗಿದೆ!

ಹಾಲೆಂಡಿನ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ವಿಲ್ಲೆಮ್ ಡಿಸಿಟ್ಟರ್ (೧೮೭೨-೧೯೩೪) ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತದ (೧೯೧೫) ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ವಿಶ್ವವ್ಯಾಕೋಚನೆಗೆ ಅಂದರೆ ಸುತ್ತಲೂ ಎತ್ತಲೂ ಎತ್ತೆತ್ತಲೂ ಸದಾ ಓಡುತ್ತಿರುವ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳ ಏಕಮುಖಗತಿಶೀಲತೆಗೆ, ನೂತನ ಮತ್ತು ಕ್ರಾಂತಿಕಾರೀ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದರು (೧೯೧೭): ವಿಶ್ವ ಹಿಗ್ಗುತ್ತಿದೆ! ಹುಟ್ಟಿ ಕೇವಲ ಎರಡೇ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ—ಪ್ರಯೋಗ-ವೀಕ್ಷಣ ರಂಗದಲ್ಲಿ "ನಿಜ" ಅಂತಸ್ತು ಗಳಿಸಲು (೧೯೧೯) ಇನ್ನೂ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳಿದ್ದಾಗ—ಸಾರ್ವತ್ರಿಕಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತ ತನ್ನ ಪ್ರಥಮ ಫಲ ಪ್ರದಾನಿಸಿತ್ತು. ವಿಶ್ವದ ಈ ವ್ಯಾಕೋಚನಶೀಲತೆ ನಿಜವೇ ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ನಿಹಿತವಾಗಿದ್ದ ಮಾನವಕೇಂದ್ರತ್ವ ಇದರ ಪ್ರಧಾನ ದೌರ್ಬಲ್ಯವಾಗಿತ್ತು. ಭೂಮಿಯಂಥ ಒಂದು ಕ್ಷುದ್ರ ರಜಃಕಣ, ಸೂರ್ಯನ ಮಾಂಡಲಿಕ ಗ್ರಹ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವವೈಶಾಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಿಂದು ಅಸ್ತಿತ್ವವೂ ಇರದ ಕಾಯ ಕುರಿತು ಮಹಾ ಮಹಾ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳು ಪಲಾಯನಮಂತ್ರ ಪಠಿಸುವುದೆಂದರೇನು? ಭೂಮಿಯಿಂದ ಆ ಬೃಹತ್ಪ್ರಮಾಣದ ಮತ್ತು ದೂರದೊಡನೆ ಅತಿಶಯವಾಗಿ ವರ್ಧಿಸುವ ಅಪಕೇಂದ್ರಬಲಗಳು ಚಿಮ್ಮುತ್ತಿವೆಯೇ ? ಅಭಿಜಾತ ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಪರೀತ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ವಿವರಣೆ (ಆಗ) ಹೊಳೆಯಲಿಲ್ಲ.

ಋಜು ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಸೌಂದರ್ಯಪ್ರಜ್ಞೆ ಜೊತೆ ಶ್ರುತಿಗೂಡದ ಅಪಸ್ವರ ಇದಾ

ಗಿತ್ತು. ಅಂದರೆ ವ್ಯಾಕೋಚನಶೀಲ ವಿಶ್ವಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಒಂದೋ ಅಬದ್ಧವಾಗಿತ್ತು, ಇಲ್ಲವೇ ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿತ್ತು. ಸದ್ಯದ ಸಮಸ್ಯೆ ನಿವಾರಿಸಿ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತೀರ ವಿನೂತನ ಆದರೆ ಅತಿ ಸರಳ ವಿವರಣೆ ಮಂಡಿಸಿದರು :

ಖಾಲಿ ಬಲೂನಿನ ಮೈಮೇಲೆ ಎರ್ರಬಿರ್ರಿ ವಿವಿಧ ಆಕಾರ ವಿಸ್ತಾರಗಳ ಮಚ್ಚೆಗಳನ್ನು ಬೇಕಾಬಿಟ್ಟಿ ಬಳಿಯಬೇಕು. ಈ ಅಸಂಖ್ಯ ಮಚ್ಚೆಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಜಾಣ ಜೀವಿಯೊಂದನ್ನು ನೆಲೆಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಇದರ ಸ್ಥಾನ *E* ಎಂದೂ *A*, *B*, *C* ಮುಂತಾದವು ಇತರ ಮಚ್ಚೆಗಳೆಂದೂ ಭಾವಿಸೋಣ. ಈಗ ಬಲೂನಿಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಾಯು ಭರ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತಿರೋಣ. ಬಲೂನ್ ಉಬ್ಬುತ್ತದೆ, ಗಾತ್ರ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ, ಮಚ್ಚೆಗಳ ಆಕಾರಗಳೂ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಅಂತರಗಳೂ ವ್ಯತ್ಯಯಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. nಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಮಚ್ಚೆನೆಲೆಗಳು A_n, B_n, C_n . . . . . ಎಂದೂ ವಿಸ್ತಾರಗಳು a_n, b_n, c_n, . . . ಎಂದೂ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಅಂತರಗಳು EA_n, EB_n, EC_n . . . ಎಂದೂ ಭಾವಿಸೋಣ.



ಚಿತ್ರ ೧೬. ಉಬ್ಬುತ್ತಿರುವ ಬಲೂನಿನಲ್ಲಿ *E*(ಭೂಮಿ) ಯಿಂದ ದೂರದೂರದ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳು (*ABC*) ಅಧಿಕಾಧಿಕ ವೇಗದಿಂದ ದೂರ ಧಾವಿಸುವ ದೃಶ್ಯ

ಜೀವಿಗೆ ಕಾಣುವ ದೃಶ್ಯ ಏನು ? $EA_೧ < EA_೨ < EA_೩$ . . . . : ವಿಸ್ತಾರಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಹೇಳುವುದಾದರೆ $a_೧ < a_೨ < a_೩$ . . . . ; ಇನ್ನು ವೇಗ ? $a_೧$ರ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ $a_೨$ರದು, ಇದಕ್ಕಿಂತ $a_೩$ರದು, ಇತ್ಯಾದಿ, ಅಧಿಕ. *E*ಯಲ್ಲಿರುವ ಜಾಣಜೀವಿಯ ತೀರ್ಮಾನವೇನು ? "ನಾನೇ ಎಲ್ಲ ಮಚ್ಚೆಗಳ ಕೇಂದ್ರ. ಅವು ನನ್ನಿಂದ ಆರೋಹೀ ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ, ದೂರದೂರ ಧಾವಿಸುತ್ತಿವೆ. ಸಮಾನರಾರೆನಗೆ? ಸಮಸ್ತಲೋಕದ ನಾಭಿಯೇ ನಾನು!"

ಆದರೆ ಜಾಣ ಮತ್ತು ವಿವೇಕಿ ವಾಚಕರಾದ ನೀವು ಹೇಳುತ್ತೀರಿ : "ಹಿಗ್ಗುತ್ತಿರುವ ಬಲೂನಿನ ಗುಣ ಅದು. ಆ ಜೀವಿ ಯಾವ ಮಚ್ಚೆಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿದ್ದರೂ ಅದಕ್ಕೆ ಇದೇ ಅನುಭವ ಮೂಡಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಬಲೂನಿನ ಅಂಶವಾಗಿರುವ ಜೀವಿಗೆ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹೇಗೆ ತಿಳಿದೀತು ?"

One, Two, Three . . . Infinity Facts and Speculations of Science—ಇದು ರಷ್ಯಾಸಂಜಾತ ಅಮೇರಿಕನ್ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಾರ್ಜ್ ಗ್ಯಾಮೋ (೧೯೦೪-೬೮)

ಪ್ರಕಟಿಸಿರುವ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಕೃತಿ (೧೯೪೬). ಈ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಅವರು ಬಲೂನ್ ಸಾಮ್ಯ ನೀಡುತ್ತ ಸಮಾರೋಪಿಸಿದ್ದಾರೆ : This example must make it quite clear that the recession of galaxies observed by Hubble has nothing to do with the particular properties or positions of our own galaxy, but must be interpreted simply as due to *the genera. uniform expansion of the system of galaxies scattered through the space of the universe.*

ನರಕೀಟದ ನೆಲೆ ಭೂಮಿ, ಇದರ ನೆಲೆ ಸೌರವ್ಯೂಹ, ಇದರ ನೆಲೆ ಆಕಾಶಗಂಗೆ ಎಂಬ ಒಂದು ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ. ಅಖಿಲ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳೂ, ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿಯ ಮಚ್ಚೆಗಳಂತೆ, ಪರಸ್ಪರ ದೂರ ದೂರ ಧಾವಿಸುತ್ತಿರುವ ಅನುಭವ ಯಾವುದೇ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡನಿವಾಸಿಗೂ ಮೂಡುವುದರ ರಹಸ್ಯ ವ್ಯಾಕೋಚನಶೀಲವಿಶ್ವದಲ್ಲಿದೆ. ಯಾವುದೇ ವೀಕ್ಷಣಬಿಂದುವಿನಿಂದ ನೋಡಿದರೂ, ಇತರ ಯಾವುದೇ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದ ದೂರ, ಇವೆರಡರ ನಡುವಿನ ಅಂತರಕ್ಕೆ ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತೀಯವಾಗಿ ವರ್ಧಿಸುವುದು ಈ ಕಾರಣದಿಂದ. ಹಬ್ಬಲ್‌ನಿಯಮ ಹೇಳಿರುವುದು ಇದನ್ನೇ ಎಂದು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ ಗ್ಯಾಮೊ.

ವ್ಯಾಕೋಚನಶೀಲ ವಿಶ್ವ? ಸರಿ, ಅಂದಮೇಲೆ ವ್ಯಾಕೋಚನಾರಂಭ ಇದ್ದಿರಬೇಕಲ್ಲವೇ? ಎಂದು? ಅಂದರೆ ಕಾಲದ ಜೊತೆ ಹಿಗ್ಗುತ್ತಿರುವ ಈ ವಿಶ್ವದ ಭೂತ ವೃತ್ತಾಂತವೇನೆಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಏಳುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಸದಾ ಏಕಮುಖವಾಗಿ ಏಕವೇಗದಿಂದ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುವ ಕಾಲದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಾಲ್ಪನಿಕವಾಗಿ ಪಯಣಿಸಿದ್ದಾದರೆ ವಿಶ್ವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದಿರಬಹುದು ? ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಈಗ ೧ ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ? ೧೦೦ ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ? ನಿ ದರ್ಶನಾರ್ಥ ಸಪ್ತರ್ಷಿಮಂಡಲದ ಮೂರು ವಿಭಿನ್ನ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿಯ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಂಶ ನೆನಪಿಡಬೇಕು. ಇಂಥ ಯಾವ ಚಿತ್ರವೂ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲ—ಅಂದು, ಇಂದು,



ಚಿತ್ರ ೧೭. ೧೦೦,೦೦೦ ವರ್ಷ ಹಿಂದೆ ಇಂದು ೧೦೦,೦೦೦ ವರ್ಷ ಮುಂದೆ

ಮುಂದು. ನಮಗೆ ಸಾಮೂಹಿಕವಾಗಿ ಭಾಸವಾಗುವ ಭ್ರಮಾಚಿತ್ರವಿದು. ಇಂದಿನ ಸಪ್ತರ್ಷಿಮಂಡಲದ ಆಕಾರ ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವ ನಾವು ಸದಾ ಇಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇಂದಿನಂತೆಯೇ ಸ್ಥಿತರಾಗಿರುವೆವೆಂದೂ ನಮಗೆ ಕಾಣುವ ಗಗನಚಿತ್ರಗಳು ಮಾತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಯಗೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆಯೆಂದೂ ಭಾವಿಸಿ ಈ ಮೂರು ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು (ಚಿತ್ರ ೧೭).

ವಿಶ್ವದ ಇತಿಹಾಸ ದಾಖಲಾಗಿರುವ ಸಿನೆಮಾ ಫಿಲ್ಮನ್ನು ಹಿಮ್ಮೊಗವಾಗಿ—ವರ್ತಮಾನದಿಂದ ಭೂತಕಾಲದತ್ತ—ಶೀಘ್ರವೇಗದಿಂದ ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತಲು ಬಿಡೋಣ. ಆಗ ನಮಗೆ ಕಾಣುವ ಚಿತ್ರ ಹೇಗಿರುವುದು ? ಸಕಲ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಮೀಪ ಧಾವಿಸುತ್ತ ಅವ್ಯಕ್ತ ಕೇಂದ್ರವೊಂದರ ಸುತ್ತ ಘೂರ್ಣಿಸುತ್ತ ಸಂಗಮಿಸುವ ದೃಶ್ಯ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಅದು, ಅದೇ ಇದು. ಆದರೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ! ಕಾರಣ? ಕಾಲ ಪ್ರವಹನ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಗತಕಾಲದ ಯಾವುದೋ ಮುಹೂರ್ತದಲ್ಲಿ ವರ್ತಮಾನ ವಿಶ್ವದ ಸಮಸ್ತ ದ್ರವ್ಯವೂ ಅಖಂಡ ಪಿಂಡವಾಗಿ ಗಿಡಿದುಕೊಂಡಿದ್ದಿರಬಹುದೇ ?

ಜಾರ್ಜ್ ಗ್ಯಾಮೊ ಬರೆದಿರುವ *The Biography of the Earth* ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಈ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕೃತಿಯನ್ನು ಓದಿದ ತರುಣದಲ್ಲಿ ಹರಿಯಬಿಟ್ಟ ಕಲ್ಪನಾವಿಲಾಸ (೧೯೫೧) :

ಜಾರ್ಜ್ ಗ್ಯಾಮೊ ಬರೆದಿರುವ ಭೂಮಿಜೀವನಚರಿ
ತ್ರೆಯನೋದಿ ಮಲಗಿರ್ದೆ, ವಿಜ್ಞಾನಗೈದಿರುವ
ಸಾಹಸ ಕ್ರಿಯೆಗಳಂ ಮೆಚ್ಚಿರ್ದೆನಾದೊಡಂ
ಸೃಷ್ಟಿಕರ್ತನ ಲೀಲೆಯೆದುರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ
ಸೋಲು ನಿಶ್ಚಯಮೆಂದು ಪುಸ್ತಕದಿನರಿವಾಯ್ತು.
ನಟ್ಟಿರುಳು ಕಳೆದಿತ್ತು, ಮಡಿಕೇರಿ ತಂಬೆಲರ್
ಸುಯ್ಯೆಂದು ತೀಡುವಾ ಸದ್ದು ಮೌನ ಸಮುದ್ರ
ವೀಚಿಗಳ ತೆರದಿ ಬರುತಿತ್ತುಪ್ಪರಿಗೆಯಲ್ಲಿ
ಕೆಮ್ಮುತಿರ್ದಜ್ಜಿಯ ಕಠೋರಸ್ವರ ನಿಶ್ಶಬ್ದ
ತೆಗೆ ಭಯವನೀಂಟಿತ್ತು. ಮರುನಿಮಿಷವಾಯಾಸ
ದಿಂದೆವೆಗಳ್ಮುಚ್ಚಿದುವು: ಸುಖನಿದ್ರೆಯೋ ಯೋಗ
ವಿಸ್ಮಯವೊ ಮಲಗಿರ್ದೆ ಸ್ವೇಚ್ಛೆಯಿಂ, ಮನಮಾತ್ರ
ಹರಿಯಲಾರಂಭಿಸಿತು, ಮಜ್ಜೀವನದ ಸೂತ್ರ !

ಸ್ವಪ್ನನಾವೆಯನೇರಿ ಕಾಲಪ್ರವಾಹದ ವಿ
ರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲಿ ನಾನು ತೇಲಿರ್ದೆ. ಘೂರ್ಣಿಸುವ
ವಾಹಿನಿಯನೆದುರಿಸುತ ಪರ್ವತೋಪಮ ತರಂ-
ಗಗಳ ಮೇಲ್ಪಾರ್ದು ತಳಕಪ್ಪಳಿಸಿ ಸಾರಿದುದು
ನಾವೆ, ಮುಳುಗಿದರಲ್ಲೇ ನೀರಿನೊಳ್ ಸಾವೆ ದಲ್ !
ಕಂಡ ದೃಶ್ಯಗಳತಿ ಭಯಂಕರಂ. ಕಾಲ ವಾ-
ಹಿನಿಯ ತೆರೆಯೊಂದರಲಿ ಘೋರ ಯುದ್ಧಂ ಮಾಯ.
ಮುಂದೆ ತೆರಳಿದೆನಲ್ಲೇ ಕಂಡೆ ಗಾಂಧಿಯ ಜನುಮ, ಕೇಳಿದೆಂ
ಸಿಂಹಗಾಂಭೀರ್ಯದಿಂದಾರ್ಭಟಿಸಿ
ಭಾರತದ ಕೀರ್ತಿಯಂ ಸಾರ್ದ ಘನ ಸಂನ್ಯಾಸಿ
ಭವ್ಯ ತೇಜೋರಾಶಿ ಶ್ರೀವಿವೇಕಾನಂದ
ರೊರೆದಮೃತ ವಾಣಿಯಂ. ಮತ್ತೇನ ನೋಡುವೆಂ?

ಕನ್ನಡದ ಕೀರ್ತಿ ಪ್ರತೀಕಮಾಗಿರ್ದಾ ವಿ-
ಜಯನಗರದುಚ್ಛ್ರಾಯ ನೋಡಿ ಪುಳಕಿತನಾದೆ.
ಮರುಗಳಿಗೆ ಹೊನಲಿನೊಳ್ ಬಲುದೂರಮಡರಿರ್ದೆ.
ನೋಡಲ್ಲಿ ಕಾಳಿದಾಸಂ ದಿವ್ಯ ಕಾವ್ಯಮಂ
ರಚಿಸಿ ವೀಣಾಪಾಣಿಯಂ ಪೂಜೆಗೈಯ್ಯುತಿಹ
ಸರಸತಿಯ ನೋಂಪಿಯಂ ಭಕ್ತಿಯಿಂದೆಸಗುತಿಹ

ಅನಿತರೊಳ್ ಪಾಂಚಜನ್ಯದ ಮೊಳಗು ಭೀಮ ವಾ-
ಣಿಯ ಗುಡುಗು ಗಾಂಡೀವ ಠಂಕಾರ ಕೌರವರ
ಪಾಂಡವರ ಕೈದುಗಳ ಠಣಠಣತ್ಕಾರಗಳ್
ಬೆರ್ಚಿಸಿವೆ ಹರಣಮಂ, ಮರೆಯಾಯ್ತು ಒಂದೆ
ನೀರ್ಪನಿಯು ನುಂಗಿದುದು. ದೂರದಲಿ ಕುಳ್ಳಿರ್ಪ
ಋಷಿಯಾರು ? ಬರೆಯುತಿಹನೇನನವ ? "ಓ ನೆನಹೆ
ಆದಿಕವಿ ಪಾದಮೂಲದೊಳೆರಗು !" ಭವ್ಯ ರಾ-
ಮಾಯಣ ಪ್ರಾಕಾರಮನ್ನವಂ ರಚಿಸಿರ್ಪ
"ನಿಷ್ಕ್ರಿಯೆ ಹರಿಗೋಲೆ ಹರಿದೋಡುತಿಹೆಯೇಕೆ ?"
ಶ್ರೀರಾಮಚಂದ್ರನನು ಕಾಣೆ ಮನಮೆಳಸುತಿದೆ.
ಆಗ ನರಸಿಂಹಾವತಾರ ನಡುಗಿಸಿತು ಮೆಯ್
ಇದು ಭೀಕರಂ "ಓಡ ! ಓಡೆ"ಂದು ಕಿರುಚಿದೆನ್
ಮೂಲಾಭಿಮುಖಿಯಾಗಿ ತೇಲಿರ್ದುದಾ ನಾವೆ
ಮುಳುಗಿದೊಡೆ ಬೆದರಿದೊಡೆ ಗತಿಯೆ ಕಾಲನ ಠಾವೆ !

ಮುಂದೆ ಮನುಜರ್ ದಿಟ್ಟಿಗೆಲ್ಲಿಯುಂ ಕಾಣದಾ
ಗಿಹರು, ಕಪಿಗಳ್ ಸೊರ್ಕಿ ಬೆಳೆದಿರ್ದ ಕಾನನದೊ-
ಳಲೆಯುತಿವೆ ಕ್ರೂರ ವನಜಂತುಗಳ್, ಭೂಮ ಕಾ-
ಯದ ಮಹಾ ಹಸ್ತಿಗಳ್ ಸಿಂಹ ಶಾರ್ದೂಲಗಳ್
ಖಡ್ಗಮೃಗಮಿಂತಿತೊ ನೋಡದಿಹ ಕೇಳದಿಹ
ಪ್ರಾಣಿಗಳ್. ಸ್ವೈರಂ ಕದಡುವಾ ತೆರದೊಳಲೆ-
ದುವು. ಮನಂ ಬೆದರಿದುದು. ನಾವೆಯೋಡಿತು ಮುಂದೆ.
ಕಾಡೆಲ್ಲಮಳಿದಿತ್ತು ನೆಲಮೆಲ್ಲಿಯುಂ ಕಾಣ
ಸಿಗದಲ್ಲಿ. ತೆಪ್ಪ ಮಗುಚಿದರೇನು ಗತಿ ? ಎತ್ತ
ಪೋಗುವುದು ? ಅಯ್ಯೊ ಬಂದುದು ನೋಡು ರಾಕ್ಷಸ ಶ-
ರೀರದಾ ಜಲಚರಂ ದಂಷ್ಟ್ರದೊಳ್ ಸಿಲುಕಿದೆಂ
ನಾನಳಿದೆ—ಹನಿಯೊಂದು ವಾಹಿನಿಯನದನುಂಗಿ
ತೇಗಿದುದು. ಕಾಣದಾದುವು ಮುಂದೆ ಜೀವಿಗಳ್.
ಬೆಳಕಿಲ್ಲ ಪ್ರಳಯದಬ್ಬರದಿಂದ ಪರಿದಿತ್ತು
ನೀರ್ಪೊನಲ್, ಸುರಿದಿತ್ತು ಬಿರುವಳೆಯು ದೋಣಿಯೊಳ್
ನೀರು ತುಂಬಿತ್ತು ಮುಳುಗಿದರೇನು ಮಾಡುವುದು . . .

ಮಳೆಯಿಲ್ಲಮಾಗಸದಿ ಮುಗಿಲಿಲ್ಲಮೆತ್ತಲೂ
ಅತ್ಯುಷ್ಣ ಬೆಳಕು, ಹುರಿದಂತೆ ಕಾವಲಿ ಮೇಲೆ
ಭಾಸಮಾದತ್ತೆನಗೆ ಹಾ ! ಕಷ್ಟ ! ಕಡುಕಷ್ಟ-
ಮೆಂದೊರಲ್ದೆ. ಕಿವಿಯಿರದ ಓಡ ನನ್ನನು ಪೊತ್ತು
ತೇಲಿತ್ತು. ಮಿಂಚಿನಾ ಪೊಳೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತಿ-
ನಾ ಕಾಲವಾಹಿನಿಯ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಲು ದಿಟ್ಟತನ-
ಮಿಲ್ಲದೆಯೆ ಬಳಲಿದೆಂ. ಅಂತರಿಕ್ಷಕೆ ನಾವೆ
ಜಿಗಿದಿತ್ತು ಪೆದರಿರಲ್ ಪಾರಿರಲ್ ಗತಿ ಸಾವೆ !

ಏನನಾಂ ನೋಡುತಿಹೆ ?
ಸೂರ್ಯದೇವನ ರಾಜ್ಯ ತಪನಶ್ರೀಗಾಂಭೀರ್ಯ
ಭಾಸ್ಕರನ ದಿವ್ಯಾತುಳ ಪ್ರತಾಪವನೀಕ್ಷಿ-
ಸಿರ್ದೆಂ ಪರೀತಮಲ್ಲಂ ಬೆಳಕಿನೊಡೆಯನಾ
ಆಧಿಪತ್ಯಂ ಪ್ರಜೆಗಳೆಲ್ಲಿಯುಂ ಕಾಣದಿಹd-
ರೇಕಾಂಗಿಯಾಗಿರ್ಪನೇನಿವಂ ? ಪ್ರತಿನಿಮಿಷ
ಗರಗರನೆ ತಿರುತಿರುಗಿ ಮುಂದೆ ಮುಂದಕೆ ಪೋಗು-
ತಿಹನು, ಆಕಾಶ ಮಾರ್ಗದಲಿ ದೂರದಿ ಬಂದ
ನಕ್ಷತ್ರರಾಜರೀತನಪರಾಕ್ರಮ ತಿಳಿದು
ತಲೆಮರಸಿ ಓಡುತಿರ್ದುದ ಕಂಡೆನಾಗಲೇ
ಒಂದೆರಡು ನಕ್ಷತ್ರ ರವಿಮಂಡಲವನತಿ-
ಕ್ರಮಿಸಿ ಬರೆ ಸೂರ್ಯನತಿಕೋಪದಿಂದವನು ಸ್ವಾ
ಹಾಗೈದುದಂ ನೋಡಿ ಬೆರ್ಚಿದೆಂ ಕರಿಬಾನ
ನಡುವಿನೊಳ್ ತೇಲಿತ್ತು ಕನಸಿನಾ ದೋಣಿ
ಜವನಪುರದಿಂದೆನ್ನ ನಗರಕಿಹ ಏಣಿ !

ಕರುಬಿದೆಂ ಭಾಸ್ಕರನ ಶೌರ್ಯಕ್ಕೆ ಪೆದರಿರ್ದೆ
ಈ ನಿರಂಕುಶ ಪ್ರಭುವಿನೆದುರು ನಿಲಬಲ್ಲ ಗಂ-
ಡುಗಳು ಬಾನಹರವಿನೊಳೆಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಣರೇ
ಶೂರರಾಗಮಿಸಲಿ ದಿವಾಕರನ ಮಾರಾಂತು
ಪೆರ್ಮೆಯುರ್ಬನ್ನಿಳಿಸಿ ಮುಂದೆ ಸಾಗಲೆನುತ್ತ
ಹಂಬಲಿಸಿದೆಂ ಮನದಿ. ಆಗಲೆನ್ನಯ ಭಾವ
ರೂಪಮೆತ್ತುದೊಯೆನಲ್ ತೋರಿದುದು ನಕ್ಷತ್ರ-
ಮಭ್ರದೊಳ್. ಪ್ರಳಯರುದ್ರಂ ಭೀಕರಾಕಾರ
ತಾಳ್ದನೋ ಹರಿಚಕ್ರಮಸುರಸಂಹಾರಕ್ಕೆ
ಸಿಡಿದುದೋ ಎನೆ ಭಾನುರೋಷದಿಂ ಕುದಿ ಕುದಿದ
ವಜ್ರದಂತೆರಗೆ ವೈರಿಯ ಮೇಲೆ ಸೆಳೆಯೆ ಛಾ-
ಯಾಗ್ರಹಿಣಿಯೋಲಂಬರಂ ಯುದ್ಧರಂಗಮಾ-
ದುದು ಭೀಷ್ಮಕಾಯಗಳ್ ಹೋರಾಡೆ, ಕಾದಾಟ

ನಡುಗಿಸಿತು ನನ್ನೆರ್ದೆ ನಾವೆ ಬಲು ಕಂಪಿಸಿತು.
ಚೀತ್ಕಾರ ಘರ್ಷಣೆ ಭಯಂಕರಂ ಸೂರ್ಯ ಮಂ-
ಡಲದಿಂದ ನಾಲ್ದೆಸೆಗೆ ಸಿಡಿದಿತ್ತು ಪ್ರಳಯಾಗ್ನಿ
ವರ್ಷಂ. ಪ್ರಭಾವ ಪ್ರಕಾಶಮಂ ನೋಡಿ ಕಣ್
ಕುರುಡಾಯ್ತು ೭ ದ್ಧಿ ಬರಡಾಯ್ತು. ರವಿದೇಹದಿಂ
ನೆಗೆದ ಪನಿಯೊಂದೆನ್ನ ಮೈಮೇಲೆ ಕೆಡೆಯೆ "ಹಾ
ಭೀಕರ ಜ್ವಾಲೆ"ಯೆನ್ನುತಲೊರಲ್ದೆ ನಾವೆಯೊಡೆ-
ದಿತ್ತು ನಾನಂಬರದೊಳಿಂಬಿಲ್ಲದುರುಳಿದೆಂ . . .
ಬಿದ್ದೆನೋ ಕಣ್ಣ್ ತೆರೆದೆದ್ದೆನೋ ಅರಿಯೆ ಹಾ-
ಲ್ಗಡಲಿನಲಿ ತೇಲಿದಂದದಿ ಮಧುರಮಾದತ್ತು
ಕರ್ಕಶ ಸ್ವಪ್ನಂ ವಿಮೋಹಿಸಿತು ಕಲ್ಪನೆಯ.
ತಿಳಿಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಿತ್ತು ನಾನೆಲದ ಮೇಲುರುಳಿ
ವಿಸ್ಮಯದಿ ನೋಡಿದೆಂ "ಏನಾಯ್ತು ಮಗು ನಿನಗೆ ?"
ಎಂದಜ್ಜಿ ಕೇಳಿದರ್. ಚಂಗನೆಯೆ ನೆಗೆದೆದ್ದೆ
ಮರುಗಳಿಗೆ ಕಲಿಯುಗಾಮೃತವನ್ನು ಪೀರಿದ್ದೆ !

ವ್ಯಾಕೋಚನಶೀಲ ವಿಶ್ವ—ನಮ್ಮ ಎದುರಿಗಿರುವ ವಾಸ್ತವತೆ ಮತ್ತು ವಿಸ್ಮಯ. ಇದರ ವಿಪರ್ಯಾಯ ದೃಶ್ಯ—ಸಂಕೋಚನಶೀಲ ವಿಶ್ವ: ಕಲ್ಪನೆ ಕುಂಚಿಸಿದ ಗತಯುಗಗಳ ಚಿತ್ರ. ಬೆಲ್ಜಿಯಮ್‌ನ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಬ್ಬೆ ಜಾರ್ಜಸ್ ಎಡೂವರ್ಡ್ ಲೆಮೇಟರ್ (೧೮೯೪-೧೯೬೬) ಅನ್ವೇಷಿಸಿದ್ದು ಈ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಮೂಲವನ್ನು. ಇವರ ಪ್ರಕಾರ ಇಂದಿನ (೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನ) ವಿಶ್ವ ಹಲವು ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಪರಮಾದಿ ಪರಮಾಣುವೆಂಬ ಒಂದೇ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಗಿಡಿದುಕೊಂಡಿತ್ತು. 'ಪರಮಾದಿಪರಮಾಣು'ವನ್ನು ಇತರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು 'ಅಂಡವಿಶ್ವ'ವೆಂದು ಕರೆದರು. ಇದು ವರ್ತಮಾನ ವಿಶ್ವದ ಬೀಜ, ದೇಶಕಾಲಗಳ ಆದಿ.

ಅಂಡವಿಶ್ವ ಎಲ್ಲಿತ್ತು? ಅದು ಎಂತ ಹಿಂದೆ ಏನಿತ್ತು? ಅದರ ಸೃಷ್ಟಿ ಹೇಗಾಯಿತು? ಎಂಬ ಸಂಗತ ಮತ್ತು ತಾರ್ಕಿಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಈಗ (೧೯೯೭) ಉತ್ತರ ಇಲ್ಲ. ಖುದ್ದು ಎಸ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ರನ್ನೇ ಈ ಲೇಖಕ ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದಾಗ (೨೨, ೨೩ ಜೂನ್ ೧೯೯೫) "That's a thousand billion dollar question !" ಎಂದರು. "Isn't it rather too much for a fifteen billion year old riddle !" ನಾನೆಂದೆ. ಅವರ ಮಂದಹಾಸ ಅವಿಸ್ಮರಣೀಯ ದೃಶ್ಯ ಮತ್ತು ಅನುಭವ : "ಯಾರವ್ವ ಇವ ಚೆಲುವಾ ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕsತಾನs ನೋಡಿ ನಲಿವಾ !" (ಬೇಂದ್ರೆ)

ಇಂಥ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಮುಂದೊಂದು ದಿನ, ಅಧಿಕಾಧಿಕ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವರ್ಧಿಸಿದಂತೆ, ಉತ್ತರ ದೊರೆಯಬಹುದು ಅಥವಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಸ್ವರೂಪವೇ ಮಾರ್ಪಡಬಹುದು, ಅಥವಾ ಪ್ರಚಲಿತವಾದ ನೂತನವಾದವೊಂದರಿಂದ ವಿಸ್ಥಾಪಿತ

ವಾಗಬಹುದು. "ದೇವರು" ಎಂಬ ಮಾನವಸೃಷ್ಟಿಗೆ ("God is the finest invention of man"—Chandrasekhar) ಈ ಹೊಣೆವಹಿಸುವುದು ಉತ್ತರಕುಮಾರತ್ವದ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಮುಖ.

೨೫. ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದಿಂದ ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ

ಲೆಮೇಟರ್‌ವಾದದ ಪ್ರಕಾರ ಅಂಡವಿಶ್ವ ಯಾವುದೋ ಗಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಮಹಾ ವಿಸ್ಫೋಟಕ್ಕೆ ಬಲಿ ಆಯಿತು. ಈ ಆದಿ ಘಟನೆಯೇ ವಿಶ್ವದ ಆರಂಭ, ದೇಶ-ಕಾಲ ಸಂಬಂಧದ ಉಗಮ, ಇಂದಿನ ಅನಂತ ವೈವಿಧ್ಯದ ಮೂಲ. ವರ್ತಮಾನ ಜ್ಞಾನ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಅನುಕೂಲ ಮಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಿಂತು ಗತಕಾಲದ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಸಿಂಹಾವ ಲೋಕಿಸುವ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ವಿಶ್ವವಿಕಾಸ ಕುರಿತಂತೆ ಬರೆಯುವ ಕೆಲವು ವಾಕ್ಯಗಳು ಹೀಗಿರುತ್ತವೆ :

"ಸುಮಾರು ೧೫೦೦ ಕೋಟಿ (=೧೫೦೦,೦೦,೦೦,೦೦೦ = ೧೫ x $೧೦^{೯}$ = ೧೫ ಬಿಲಿಯನ್) ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಕತೆ. ಇಂದಿನ ವಿಸ್ತೃತ ವಿಶ್ವ ಅಂದು ಅಂಡವಿಶ್ವವೆಂಬ ಏಕಘಟಕವಾಗಿ ಗಿಡಿದುಕೊಂಡಿತ್ತು. ಪ್ರೋಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮುಂತಾದ ಮೂಲಕಣಗಳ ದಟ್ಟರಾಶಿ ಅದು. ತನ್ನ ಭಾರಕ್ಕೆ ತಾನೇ ಮಣಿದು, ಅದರ ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ ಅಗಾಧ ಸಂಮರ್ದ ಉದ್ಭವಿಸಿ ರೌರವದ ಅತಿಶಾಖ ಸಂಜನಿಸಿತು. ಆಗ ಸಂಭವಿಸಿತೊಂದು ಪ್ರಳಯರುದ್ರನ ವಿಲಯ ತಾಂಡವದಂಥ ಮಹಾವಿಸ್ಫೋಟ: ಮಹಾಬಾಜಣೆ (Big Bang)." ಈ ವಿವರಣೆ ಮತ್ತು ಸಮುಚಿತ ಪದ Big Bang, ಹಿಂದೆ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವ, ಗ್ಯಾಮೊ ಅವರ ಫಲವಂತಮತಿಯ ಸುಂದರ ದೇಣಿಗೆಗಳು.

ಮಹಾಬಾಜಣೆಯ ಕಾರಣವಾಗಿ ಅಂಡವಿಶ್ವ ಅಸಂಖ್ಯ ಅಸಮ ಗಾತ್ರಗಳ ಖಂಡ ಗಳಾಗಿ ಛಿದ್ರಿತವಾಯಿತು. ಇವು ವಿಸ್ಫೋಟಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಅತಿಶಯ ವೇಗಸಹಿತ ಸರ್ವದಿಶೆಗಳಿಗೂ ಧಾವಿಸತೊಡಗಿದುವು—ಬಾಂಬ್ ಸ್ಫೋಟನಾನಂತರ ಚೀರಲ್ಪಡುವ ಚಿಡಿತಲೆಗಳಂತೆ. ೧ ಸೆಕೆಂಡ್‌ನ ಅನಂತಾಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಈ ಆದಿ ಘಟನೆ ಸಂಭವಿಸಿತು. ವ್ಯಾಕೋಚನಶೀಲ ವಿಶ್ವದ ಆರಂಭವಿದು—ದೇಶ-ಕಾಲ ತೊಡಗುವುದು ಇಲ್ಲಿಂದ.

ಈ ವರ್ಣನೆ ಕಲ್ಪನಾವಿಲಾಸವಲ್ಲ, ಬದಲು, ಲಭ್ಯಮಾಹಿತಿಗಳಿಗೆ ತಾರ್ಕಿಕ ವಿವರಣೆ ನೀಡುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾದ. ಇದನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಬಲ್ಲ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಪುರಾವೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿದೆ:

೧. ಮಹಾಬಾಜಣೆಯಿಂದ ವಿಶ್ವ ಆರಂಭವಾದದ್ದಾದರೆ ಅಂಡವಿಶ್ವದ ಖಂಡಗಳು ಇಂದು ಪರಸ್ಪರ ದೂರ ದೂರ ಧಾವಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೇ ದೂರಕ್ಕೆ ಅನುಲೋಮಾ ನುಪಾತೀಯವಾಗಿ ವೇಗವೂ ವರ್ಧಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು. ಅರ್ಥಾತ್ ವಿಶ್ವ ವ್ಯಾಕೋಚಿಸು ತ್ತಿರಬೇಕು. ಹಬ್ಬಲ್‌ನಿಯಮ ಇದನ್ನು ರುಜುವಾತಿಸಿದೆ.

೨. ಮಹಾಬಾಜಣೆ 'ನಿನಾದ' ಇಂದಿಗೂ (ಕ್ರಿಶ ೧೯೯೭), ಮಂದ್ರಸ್ಥಾಯಿಯಲ್ಲಿ

ದರೂ, ವಿಶ್ವಸರ್ವತ್ರ ಅನುರಣಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು—ಗೊಂಡಾರಣ್ಯದ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿ ಡೈನಮೈಟ್‌ನ್ನು ಹೊಟ್ಟಿಸಿದಾಗ ಅದರ ನಿನಾದ ಕ್ರಮೇಣ ತಗ್ಗುವ ರಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಲೂ ಪಸರಿಸುವಂತೆ. ಆದರೆ ಮಹಾಬಾಜಣೆಯ 'ನಿನಾದ' ಶ್ರವ್ಯ ಶಕ್ತಿ ಅಲ್ಲ, ಬದಲು, ವಿಕಿರಣ ಶಕ್ತಿ—ಶ್ರವಣ ೀಪಕರಣದಿಂದ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲಾಗದು, ಏಕೆಂದರೆ ಶಬ್ದಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ವಾಯುಮಾಧ್ಯಮ ಅಗತ್ಯ, ವಿಶ್ವದ ಬಹ್ವಂಶ ವಾಯು ಅಥವಾ ಇತರ ಯಾವುದೇ ಪದಾರ್ಥ ಇರದ ಪರಿಶುದ್ಧ ನಿರ್ದ್ರವ್ಯತೆ "ವಿಜನ ವಿಜನ ಮನವು ಶೂನ್ಯ ಶೂನ್ಯ ದಿನವು" (ಅಡಿಗ). ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯ ಪ್ರಸಾರದೂತ ವಿಕಿರಣ—ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ವಿಕಿರಣರೋಹಿತದ ಸಮಸ್ತ ಶಕ್ತಿಪ್ರಕಾರಗಳು, ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೩೦೦,೦೦೦ ಕಿಮೀ (= c) ನೇರ ಗೆರೆ ಓಟ.

ಅಂದ ಮೇಲೆ ಮಹಾಬಾಜಣೆ ಘಟಿಸಿದ್ದು ನಿಜವಾದರೆ ಅದರ 'ನಿನಾದ' ದುರ್ಬಲ ವಿಕಿರಣವಾಗಿಯಾದರೂ ವಿಶ್ವಾದ್ಯಂತ ಅನುರಣಿಸುತ್ತಿರಬೇಕಷ್ಟೆ. ಇದು ನಿಜ. ಈ ಶಾಶ್ವತ 'ಹಿನ್ನೆಲೆನಾದ' ಅಥವಾ ನೇಪಥ್ಯ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ೧೯೬೪ರಲ್ಲಿ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲಿಗೆ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಲಾಯಿತು: ರೇಡಿಯೊ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಅಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ, ಪ್ರಾಯಶಃ ಅನೂಹ್ಯವಾಗಿ ಕೂಡ. (ರೇಡಿಯೊ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದ ಉಗಮ ಅಥವಾ ಅನಾವರಣ ಆದದ್ದಾದರೂ ಹೀಗೆಯೇ ಅಲ್ಲವೇ?) ಕಾರಣಪುರುಷರು ಇಬ್ಬರು. ಅಮೆರಿಕದ ಬೆಲ್ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರೀಸ್ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಆರ್ನೊ ಎ. ಪೆನ್ಜಿಯಾಸ್ (೧೯೩೩) ಮತ್ತು ರಾಬರ್ಟ್ ಡಬ್ಲ್ಯು. ವಿಲ್ಸನ್ (೧೯೩೬). ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿವ್ರಜನದಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಜಾಲಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಹಣಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ವ್ಯಾಘ್ರಶೀಘ್ರಾಕ್ರಮಣ ಕೌಶಲವೂ ಸಮಾವೇಶಗೊಂಡಿರುವ ವಿರಳ ಸಂಶೋಧಕರಿಂದ ಮಾತ್ರ ಇಂಥ ಮೂಲಭೂತ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯಯುಕ್ತ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಪೆನ್ಜಿಯಾಸ್-ವಿಲ್ಸನ್ ಯುಗ್ಮ ಹಾಗಿತ್ತು.

ಗೊಂಡಾರಣ್ಯಪ್ರವೇಶಮಾಡಿದವರಿಗೆ (ಈ ಲೇಖಕನಿಗೆ ಸ್ವಂತಾನುಭವ ಇದೆ) ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಭಾವನೆ ಸ್ಫುರಿಸುತ್ತದೆ: ಗಾಳಿ ಬೀಸದಿರುವಾಗಲೂ ನೀರು ಹರಿಯ ದಿರುವಾಗಲೂ ಜಲಭೂವಾಯುಚರ ಪ್ರಾಣಿಗಳೆಲ್ಲವೂ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುವಾಗಲೂ—ಅರ್ಥಾತ್ ಅರಣ್ಯವಿಡೀ ಶ್ಮಶಾನಸದೃಶ ಚಿರ ಮೂಕತ್ವಕ್ಕೆ ಕೆಡೆದಿರುವಾಗಲೂ—ಅರಣ್ಯ ಮೌನವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಅದರದೇ ಮೃದು ಆದರೆ ಗಭೀರ, ಮಂದ್ರ ಆದರೆ ದೃಢ, ಮತ್ತು ಶ್ರುತಿರಹಿತ ಆದರೆ ಖಚಿತ ನಾದದಿಂದ ನಮ್ಮ ಜೊತೆ ಹೃದಯ ಸಂವಾದಲೀನವಾಗಿರುತ್ತದೆ: "ನೀನು ಏಕಾಕಿ ಅಲ್ಲ, ಏಕಾಂಗಿಯೂ ಅಲ್ಲ" ಎಂಬ ಮೌನಸಂದೇಶವನ್ನು ಮರಮರವೂ ಬಾಯಿಬಾಯಿಯಾಗಿ ನಮಗೆ ಊದುತ್ತಿದೆಯೋ ಎಂಬಂತೆ. "ವಿಶ್ವಗೊಂಡಾರಣ್ಯ"ದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯೂ ಹೀಗೆಯೇ.

ನೀರು ಬರ್ಫಿಸುವ (ಘನೀಭವಿಸುವ) ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ೦ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ (0°C) ಎಂದು ನಿಗದಿಸಿರುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಈ ಮೂಲಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಸುಮಾರು ೨೭೩°C

ಋಣದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಗಿದಾಗ –೨೭೩° C ತಲಪುತ್ತೇವೆ. ಇದನ್ನು ೦ ಡಿಗ್ರಿ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಅಥವಾ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಶೂನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆ (0° K) ಎಂದು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಹೆಸರಿಸುತ್ತೇವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರಿನ ಬರ್ಫಬಿಂದುವಿನ ಉಷ್ಣತೆ 0°C = +೨೭೩° K.

ಉಷ್ಣತೆಯ ಕನಿಷ್ಠ ಪರಿಮಿತಿ 0° K. ಇಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ತ ಅಣುಪರಮಾಣುಗಳೂ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಮುಂತಾದ ಮೂಲಕಣಗಳೂ ನಿಶ್ಚಲವಾಗುತ್ತವೆ—ಚಿರನಿದ್ರೆ, ಜಗತ್ತಿನ ಮೂಲದ್ರವ್ಯವಾದ ಶಕ್ತಿಯ ರುಜು ಇರದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಇದನ್ನು ಐದುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ, ನಿರಪೇಕ್ಷ ಶೂನ್ಯದ (0° K) ಕೆಲವೇ ದಶಮಾಂಶಗಳವರೆಗೂ ತೆರಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ, ಆದರೆ ಖಿದ್ದು ಅದನ್ನೇ ತಲಪುವುದನ್ನು ನಿಸರ್ಗವೇ ಪ್ರತಿರೋಧಿಸುವುದೋ ಎಂಬ ಸನ್ನಿವೇಶ ಎದುರಾಗುವುದು. ಸಾಮೀಪ್ಯ, ಅತಿಸಾಮೀಪ್ಯ, ಪರಮಸಾಮೀಪ್ಯ ಎಲ್ಲವೂ ಸರಿ, ಆದರೆ ಎಂದೂ ಸಲ್ಲ ಸಾಯುಜ್ಯ.

ಹಿನ್ನೆಲೆ ವಿಕಿರಣದ ಉಷ್ಣತೆ ೩° K. ಇದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮತರಂಗವಿಕಿರಣವೆಂದು ಹೆಸರು. ವಿಶ್ವದ ಸಂತತ ಮೌನಗಾನದ ಆಧಾರಶ್ರುತಿ ಇದು—ಅತ್ಯಂತ ದುರ್ಬಲ ಆದರೆ ಪರಮ ಖಚಿತ.

೩. ಮಹಾಬಾಜಣೆಯಿಂದ ವಿಶ್ವಆರಂಭವಾದುದಾಗಿದ್ದರೆ ವರ್ತಮಾನ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ — ೧೫,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦ ವರ್ಷಾನಂತರದ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ — ಲಘುಧಾತುಗಳ ಆಧಿಕ್ಯ ಗುರುತಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಮಹಾಬಾಜಣೆಯ ಸಂಧಿಸ್ಥಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಅಂಡ ವಿಶ್ವದ ಉಷ್ಣತೆ ಯಾವ ಎತ್ತರ ಏರಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಣಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದು ಸಂಭವಿಸಿ ೧ ಸೆಕೆಂಡ್ ಸಂದಾಗ ಉಷ್ಣತೆ ೧೫೦೦ ಕೋಟಿ ಡಿಗ್ರಿ ಕೆಲ್ವಿನ್ ($೧.೫ x೧೦^{೧೦}$ K) ಇದ್ದು ೭೦೦ ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳು ಗತಿಸಿದಾಗ ೫೦ ಕೋಟಿ ಡಿಗ್ರಿ ಕೆಲ್ವಿನ್‌ಗೆ ($೦.೦೫ x೧೦^{೧೦}$ K) ಇಳಿದಿರಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. (ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆ ೬೦೦೦° K ಅಥವಾ $೦.೦೦೦೦೦೦೬ x೧೦^{೧೦}$ K).

ಮೂಲತಃ ಮೂಲಕಣಗಳ ದಟ್ಟ ಮುದ್ದೆ ಆಗಿದ್ದಿರಬಹುದಾದ ಅಂಡವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಮಹಾಬಾಜಣೆಯ ಅದೇ ತರುಣದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ಅನಿಲ ಅತಿ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಪಾಕಗೊಂಡಿರಬೇಕು: ಬೀಜದಲ್ಲಿ ೧ ಪ್ರೋಟಾನ್ (ಧನವಿದ್ಯುದಾವಿಷ್ಟಕಣ) ಮತ್ತು ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ೧ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್(ಋಣವಿದ್ಯುದಾವಿಷ್ಟ ಕಣ) ಸೇರಿ ಮೈದಳೆಯುವ ಧಾತುವೇ ಹೈಡ್ರೊಜನ್. ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ಮತ್ತು ಲಘುಧಾತು. ಮಹಾಬಾಜಣೆಯ ತರುವಾಯದ ೧ ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಿಂದ ೭೦೦ ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳ ಹ್ರಸ್ವಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ನಿಂದ ಮುಂದಿನ ಲಘುಧಾತುಗಳಾದ ಡ್ಯುಟೀರಿಯಮ್, ಹೀಲಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಲೀಥಿಯಮ್ ಬೀಜಗಳು ಮೈದಳೆದಿರಬೇಕು. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಸಕ್ತ ವಿಶ್ವದ ನಕ್ಷತ್ರ ಗೀಹಾವಳಿ ಮುಂತಾದ ಸದಸ್ಯಕಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಲಘುಧಾತುಗಳು ಅತಿ ಸಮೃದ್ಧ

ವಾಗಿರಬೇಕು? ಹೌದು, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಈ ನಿರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿವೆ.

ಮಹಾಬಾಜಣೆಯ ಕಾರಣವಾಗಿ ದಶದಿಶೆಗಳಿಗೆ ಸಿಡಿದ ಅಂಡವಿಶ್ವದ ಖಂಡಗಳು ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ಅನಿಲಮೇಘಗಳಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡವು. ಇವೇ ನೀಹಾರಿಕೆಗಳು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನೀಹಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಅನಿಲಗೋಳಗಳು ಮೈದಳೆಯುತ್ತವೆ: ಕಾರ್ಮೋಡದಲ್ಲಿ ನೀರ್ಗಲ್ಲು, ಮಳೆಹನಿ ಮುಂತಾದವುಗಳಂತೆ. ಇಂಥ ಒಂದೊಂದು ಗೋಳವೂ ಸ್ವಂತ ರಾಶಿಯ (=ಭಾರದ) ಕಾರಣವಾಗಿ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಬಲದಿಂದ ಕೇಂದ್ರಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಜಗ್ಗಲ್ಪಟ್ಟು ಸಂಕೋಚಿಸತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅದರ ಉಷ್ಣತೆ ಏರುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತೆ ಒಂದು ಸಂಧಿಸ್ಥ ಮಿತಿ ಉತ್ಕ್ರಮಿಸಿದಾಗ ಗೋಳಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಶಾಖಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಪರಮಾಣವಿಕಾಗ್ನಿ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಇಂಧನ ಹೈಡ್ರೊಜನ್. ಇದರ ಉತ್ಪನ್ನ ಬೆಳಕು, ಉಷ್ಣ ಮುಂತಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತವಿಕಿರಣಪ್ರಕಾರಗಳು. ಬೂದಿ, ಹೀಲಿಯಮ್. ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಗೋಳಗರ್ಭದೊಳಗೆ ಅಸಂಖ್ಯ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಾಂಬ್‌ಗಳು ಸ್ಫೋಟಿಸುತ್ತಿರುವುವು. ಅನಿಲಗೋಳ ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ನಕ್ಷತ್ರವಾಗಿ ಬಡ್ತಿ ಪಡೆದಿರುವುದು—ಸೂರ್ಯನಂತೆ. ಹೀಗಲ್ಲದೆ ಗೋಳದ ಉಷ್ಣತೆ ಸಂಧಿಸ್ಥಮಿತಿ ದಾಟದಿದ್ದರೆ ಅದು ನಕ್ಷತ್ರವಾಗದು. ಗುರುವಿನಂತೆ ಅಜಾತ ನಕ್ಷತ್ರವಾಗುವುದು. ಮಾತೃನೀಹಾರಿಕೆಯಿಂದ ಪಡೆದುಕೊಂಡು ಬಂದಿರುವ ಸರಕು ಸಾಕಾಗದಿರುವುದೇ ಇದರ ಕಾರಣ. "ಪಡೆದಷ್ಟಲ್ಲದೆ ಬರ್ಪುದೇ ?"

ಭೌತಬಲಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರ ಎಂದರೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ-ವಿಕಿರಣ ಎಂಬ ಒಂದು ಜೊತೆ ವಿರುದ್ಧಬಲಗಳ ಕದನರಂಗ. ಮೊದಲನೆಯದು ನಕ್ಷತ್ರದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯದು, ಎರಡನೆಯದು ಹಿಗ್ಗಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯದು. ಮಾತೃನೀಹಾರಿಕೆಯಿಂದ ಪಡೆದು ಬಂದ ರಾಶಿಯ ಕಾರಣವಾಗಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯೂ ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ವಿಕಿರಣೋತ್ಪಾದನೆಯೂ ಸಂಭವಿಸುವುವೆಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ-ವಿಕಿರಣಬಲಗಳ ನಡುವಿನ ಹಗ್ಗಜಗ್ಗಾಟದಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲ ಏರ್ಪಟ್ಟಾಗ ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ಸ್ಥಿರತೆ ಪ್ರಾಪ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೂರ್ಯ. ಇದೇನೂ ಶಾಶ್ವತ ಸ್ಥಿತಿ ಅಲ್ಲ. ಮಾನವಮಾನಕಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರ ಅಜರಾಮರ (ಆಚಂದ್ರಾರ್ಕ) ಎಂದೆನ್ನಿಸಿದರೂ ವಿಶ್ವಮಾನಕಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೂ ಜನನ, ವಿಕಾಸ ಮತ್ತು ಮರಣ ಇದ್ದೇ ಇವೆ.

ನಕ್ಷತ್ರದ ಆರಂಭ ಘಟ್ಟಕ್ಕೆ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ತಾರೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಏಕೆಂದರೆ ಇದರ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿಯ ಶಾಖಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಉರುವಲು ಹೈಡ್ರೊಜನ್. ದಹನಫಲ ವಿಕಿರಣ, ಶೇಷ (ಬೂದಿ) ಹೀಲಿಯಮ್. ವಿಕಿರಣ ಉದ್ಭವಿಸುವಾಗಲೇ ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ

ಸೋರಿ ವಿಶ್ವದ ಮಹಾಗರ್ತದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಧಾನವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಲಿಯಮ್ ಆದರೋ ಒಡಲಿನಲ್ಲಿಯೇ ಸಂಚಯಿಸುತ್ತದೆ.

ವಿಕಿರಣಸ್ರಾವದ ಕಾರಣವಾಗಿ ನಕ್ಷತ್ರದ ರಾಶಿ ತಗ್ಗುತ್ತದೆ, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಬಲ ದುರ್ಬಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ವೇಳೆ ಉಷ್ಣತೆ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಏರಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಾತ್ರ ಅತಿಶಯ ವಾಗಿ ಹಿಗ್ಗತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ-ವಿಕಿರಣ ಹಗ್ಗಜಗ್ಗಾಟದಲ್ಲಿ, ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿಯಾದರೂ, ವಿಕಿರಣದ ಕೈ ಮೇಲಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾತ್ರ ವರ್ಧಿಸಿದಂತೆ ಉಷ್ಣತೆ ಕುಸಿದು, ವಿಕಿರಣದ ವ್ಯಾಕೋಚನಸಾಮರ್ಥ್ಯ ತಗ್ಗಿ, ಯಾವುದೋ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ-ವಿಕಿರಣ ಬಲಗಳ ನಡುವೆ ಸಮತೋಲ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ನಕ್ಷತ್ರ ಜೀವನದ ಈ ಎರಡನೆಯ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಅದರ ಗಾತ್ರ ಅತಿವಿಸ್ತೃತ, ಉಷ್ಣತೆ ನಿಮ್ನ, ಬಣ್ಣ ಕೆಂಪು, ಒಡಲು ಬಹುತೇಕ ಹೀಲಿಯಮ್ ಭಸ್ಮಮಯ. ಎಂದೇ ಇದು ಹೀಲಿಯಮ್ ನಕ್ಷತ್ರ. ದೈತ್ಯಗಾತ್ರ, ರಕ್ತವರ್ಣ, ಆದ್ದರಿಂದ ಅನ್ವರ್ಥಕವಾಗಿ ರಕ್ತದೈತ್ಯ. ಇದರ ಶಕ್ತಿಸ್ವಾವರವಾದರೂ ಗುರುತ್ವಸಂಕೋಚನವೇ—ಸ್ವಂತಭಾರದಿಂದ ಕೇಂದ್ರಾ ಭಿಮುಖವಾಗಿ ಕುಸಿಯುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ. ಇಲ್ಲಿ ಸಾಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಇಂಧನ ಹೀಲಿ ಯಮ್, ದಹನಫಲ ವಿಕಿರಣ, ಶೇಷ ಕಾರ್ಬನ್. ಈ ಹಿಂದಿನ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿಯಂತೆ ನಕ್ಷತ್ರದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಹಿಂಜರಿಯತೊಡಗುತ್ತದೆ, ಸಂಕೋಚನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಫಲವಾದ ವಿಕಿರಣೋತ್ಪಾದನೆ ಸ್ಥಗಿತವಾಗುತ್ತದೆ, ಮೊದಲೇ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗಿದ್ದ ವಿಕಿರಣ ಸೋರಿ ಮಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸಂಧಿಸ್ಥ ಹಂತ ದಾಟುವಾಗ ನಕ್ಷತ್ರ ನಂದಿ ಮ-ರ-ಣಿ-ಸು-ತ್ತ-ದೆ ?

೧೯೩೦ರ ದಶಕದ ಚಿಂತನೆ ಹೀಗಿತ್ತು:

ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ತಾರೆ → ಹೀಲಿಯಮ್ ತಾರೆ (ರಕ್ತ ದೈತ್ಯ) →ಕಾರ್ಬನ್‌ತಾರೆ (ಶ್ವೇತ ಕುಬ್ಜ) → ನಿರಂತರತೆ

ಮೂರನೆಯ ಘಟ್ಟದ ಕಾರ್ಬನ್ ತಾರೆಯ ಗಾತ್ರ ತೀರ ಕಿರಿಯದು. ಉಷ್ಣತೆ ತೀರ ಹಿರಿಯದು. ಎಂದೇ ಬಿಳಿ. ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ ಅನ್ವರ್ಥಕ ನಾಮ.

ರಕ್ತದೈತ್ಯ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ರೋಹಿಣಿ, ಆರ್ದ್ರಾ, ಜ್ಯೇಷ್ಠಾ ಇತಿಹಾಸಪೂರ್ವ ದಿನಗಳಿಂದಲೂ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಮಾನವನನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತಿವೆ. ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ ಕಾಣದು. ಇಂಥ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಕಾಯದ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಪರೋಕ್ಷವಿಧಾನದಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು (೧೮೪೪), ಮುಂದೆ ೧೮೬೨ರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರೀಕೃತವಾಯಿತು. ಇದು ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜವೇ ಹೌದು ಎಂಬ ಸಂಗತಿ ೧೯೧೦ರಲ್ಲಿ ದೃಢೀಕೃತವಾಯಿತು. ಅರ್ಥ ಏನು ? ಅದು ಅದೇ ಪ್ರಕಾರ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಇತ್ತು. ಅದರ ಬಗೆಗಿನ ನಮ್ಮ ಜ್ಞಾನ ವರ್ಧಿಸಿದಂತೆ ಹೂರಣ ಬಯಲಾ ಯಿತು. (ಇದೇ ಲೇಖಕ ಬರೆದಿರುವ 'ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್' ಮತ್ತು 'ಸೂಪರ್ನೋವಾ' ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಣೆ ಉಂಟು.)

೧೯೧೦ರಿಂದೀಚೆಗೆ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜಗಳ ಸುಗ್ಗಿ ಕೊಯ್ಲೇ ಲಭಿ

ಸಿದೆ. ಈ ನಕ್ಷತ್ರವಿಶೇಷಗಳ ಭೌತವೃತ್ತಾಂತವನ್ನು ಗಹನವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಎಡಿಂಗ್ಟನ್, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರವೂ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ ಘಟ್ಟ ಏರಿ ಮುಂದೆ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಅದೇ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸಾಧಿಸಿದರು (೧೯೨೦ರ ದಶಕ).

ಈ "ಶಾಶ್ವತತತ್ತ್ವ" ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಯುವ ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ (೧೯೧೦-೯೫) ಅವರ ಸೌಂದರ್ಯಪ್ರಜ್ಞೆಗೆ ಹಿಡಿಸಲಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲೇನೋ ಅಪಸ್ವರ ಮಿಡಿಯುತ್ತಿದೆ ಎನ್ನಿಸಿತು: ಭೌತವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ನಶ್ವರತೆಯೇ (ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ವ್ಯತ್ಯಯಶೀಲತೆಯೇ)ನಿಯಮ, ಶಾಶ್ವತತೆ ಕೇವಲ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಆದರ್ಶ. ಆದ್ದರಿಂದ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜತ್ವ ವಿಶ್ವದ ಶಾಶ್ವತ ಆದರ್ಶವಾದರೆ ಭವಿಷ್ಯದ ಎಂದೋ ಒಂದು ದಿನ ವಿಶ್ವಸರ್ವತ್ರ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರತಕ್ಕದ್ದು! ನಿಸರ್ಗವೆಂದೂ ಇಷ್ಟು ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿರದು, ಸೃಜನಶೀಲತಾರಿಕ್ತವಾಗಿಯೂ ಇರದು. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಪ್ರಾಯಶಃ ನೂತನ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಪರಾಂಬರಿಸುವುದೊಂದೇ ಸರಿಯಾದ ಹಾದಿ.

ಮಾಪನೋಪಕರಣದ ಅಥವಾ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭಾಷೆಯ ಅಂತರ್ಗತ ಸೀಮಿತಗಳು ಇಲ್ಲವೇ ದ್ವಂದ್ವಗಳು ಲಭ್ಯಫಲದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿರುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಅಳತೆಗೋಲು ತಪ್ಪಾಗಿದ್ದರೆ, ದೊರೆಯುವ ಉತ್ತರ ದೋಷಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಯೋಚಿಸಿದ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್, ಎಡಿಂಗ್ಟನ್ ಅನುಸರಿಸಿದ ಅಭಿಜಾತ-ಭೌತವೈಜ್ಞಾನಿಕ-ಮಾರ್ಗ ತ್ಯಜಿಸಿ, ಆಗ (೧೯೨೫-೩೦) ಪ್ರವರ್ಧಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ-ಶಕಲಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ವಿಧಾನ ಅನುಸರಿಸಿ ಮುಂದುವರಿದರು. ಮಾಹಿತಿಗಳು ಹಳೆಯವೇ. ಬಳಸಿದ ಸಲಕರಣೆ ಮಾತ್ರ ಹೊಸತು. ಈ "ವಿನೂತನ ಕಥನಕಾರಣ" ಇವರನ್ನು ೧.೪ x (ಸೌರರಾಶಿ) = ೧.೪x೦ =೧.೪೦ ಎಂಬ ಭೌತಸ್ಥಿರಾಂಕದತ್ತ ಒಯ್ದಿತು. ನಕ್ಷತ್ರದ ಭವಿಷ್ಯವನ್ನು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ನಿರ್ಣಯಿಸುವ ಈ ಸ್ಥಿರಾಂಕಕ್ಕೆ, ೧.೪೦, ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿತು (೧೯೩೫). ತದನುಸಾರ ಮುಂದೆ ಅಭಿವರ್ಧಿಸಲಾದ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ

(a) ಜನನರಾಶಿ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿಗಿಂತ, ೧.೪೦ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ → ಹೀಲಿಯಮ್ (ರಕ್ತದೈತ್ಯ) →ಕಾರ್ಬನ್ (ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ) ಘಟ್ಟ ತಲಪಿ ಬಳಿಕ ವಿಕಿರಣೋತ್ಪಾದನೆ ಕೈದಾಗಿ ನಂದಿ ನಾಶವಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ತೀರ ವಿರಳವಾಗಿ ಬೇರೆಯದೊಂದು ಯುವ ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ (ಹೈಡ್ರೊಜನ್/ಹೀಲಿಯಮ್ ತಾರೆ) ಗುರುತ್ವಾತ್ಮಕವಾಗಿ ತೆಕ್ಕೆಗೊಂಡು ಮುಂದೆ ನೋವಾ ಆಗಿ ಆಸ್ಫೋಟಿಸಿ ಮರಣಿಸುವುದೂ ಉಂಟು.('ಸೂಪರ್ನೋವಾ' ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿವರಗಳಿವೆ.)

(b) ಜನನರಾಶಿ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿಗಿಂತ, ೧.೪೦ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಹೈಡ್ರೊಜನ್→ಹೀಲಿಯಮ್ (ರಕ್ತದೈತ್ಯ) →ಕಾರ್ಬನ್(ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ, ಅಲ್ಲ)→. . . ಘಟ್ಟಗಳನ್ನು ದಾಟುತ್ತ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಇವು ಏನು ಎಂಬುದನ್ನು ೧೯೩೫ರ ತರುವಾಯ ನಡೆದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಪ್ರುತಪಡಿಸಿದುವು.

೧೯೪೦ರ ದಶಕದ ವೇಳೆಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್-ಗಣಕ ರಂಗಪ್ರವೇಶಿಸಿ (೧೯೪೨) ಮಾಹಿತಿ ಹಾಗೂ ಗಣನೆಗಳ ಗೊಂಡಾರಣ್ಯದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮ ಹಾಗೂ ಪ್ರರೂಪವನ್ನು, ಅಲ್ಲಾ ಉದ್ದೀನನ ಮಾಯಾದೀಪದಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತಿದ್ದ ರಾಕ್ಷಸನ ತೆರದಲ್ಲಿ, ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ ಹೊರಗೆಡಹತೊಡಗಿತು. ೧೯೫೭ರಲ್ಲಿ ಆಕಾಶಯುಗ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ಸಹಜವಾಗಿ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿದ್ದ ವೀಕ್ಷಣೆ-ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಮಾಹಿತಿ-ಭೌತವೃತ್ತಾಂತ "ಆಕ್ರಮಿಸಿ" ಸಿದ್ಧಾಂತ-ವೀಕ್ಷಣೆ ಅನ್ಯೋನ್ಯತೆಗೆ ನೂತನಾಯಾಮ ನೀಡಿತು.

ನಕ್ಷತ್ರವೀಗ ಹಲವಾರು ಭೌತವೈಜ್ಞಾನಿಕ-ಗಣಿತೋಕ್ತಿಗಳ ಸಮುಚ್ಚಯ; ಇದರ ಮೇಲೆ ಗಣಿತಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಎಸಗಿ ನೂತನ ಫಲಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಬಳಿಕ ಈ ಫಲಗಳು ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಅರ್ಥದಾಯಕವೇ, ಸಂಗತವೇ, ಪ್ರಸ್ತುತವೇ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು—ಇದು ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಕ್ರಮ. ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಗಗನವೀಕ್ಷಕನಾಗಿರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ—ಇದು ವೀಕ್ಷಣಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಹೊಣೆ. ಈತ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಊಡುವ ಮಾಹಿತಿಗಳು ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಫಲವಂತ ಮಿದುಳಿಗೆ ಗ್ರಾಸ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ರನ್ನು ನಾನು ಭೇಟಿ ಆದಾಗ (೨೨, ೨೩ ಜೂನ್ ೧೯೯೫) ಅವರ ಪತ್ನಿ ಲಲಿತ ಒಂದು ಚುಟಕ ಹಾರಿಸಿದರು :

"ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ ಇವರ ಅಧ್ಯಯನ ವಸ್ತು. ಆದರೆ ಗಗನದಲ್ಲಿ ಅದು ಯಾವ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದು ಕೂಡ ಇವರಿಗೆ ತಿಳಿಯದು!"

ನಾನೆಂದೆ "ಅದು ಲುಬ್ಧಕನಕ್ಷತ್ರದ ಅಗೋಚರ ಸಂಗಾತಿ."

ಲಲಿತ "ನಿಜ. ಲುಬ್ಧಕ, ಅಗಸ್ತ್ಯ, ರೋಹಿಣಿ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ತಾರೆಗಳನ್ನೂ ಮಹಾವ್ಯಾಧ, ಸಪ್ತರ್ಷಿಮಂಡಲ, ವೃಶ್ಚಿಕ ಮೊದಲಾದ ಸುಪರಿಚಿತ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳನ್ನೂ ನಾನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲೆ. ನಮ್ಮ 'ಶಾಂದ್ರ'ರಿಗೆ (ಚಂದ್ರಶೇಖರ್) ಈ ಒಂದೂ ತಿಳಿಯದು!"

ವೃದ್ಧ ದಂಪತಿಗಳ ಸಂತೃಪ್ತ ಮಂದಹಾಸ ಲುಬ್ಧಕಕಾಂತಿಸಮವಾಗಿತ್ತು.

ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ಪರಿಮಿತಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಜನನರಾಶಿ ಇರುವ ನಕ್ಷತ್ರದ ವಿಕಾಸಪಥದ ಸ್ಥೂಲ ರೂಪುರೇಷೆಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಅನಾವರಣಗೊಂಡವು :

ಮೂತ್ಯನೀಹಾರಿಕೆ →ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ತಾರೆ →ಹೀಲಿಯಮ್‌ತಾರೆ (ರಕ್ತದೈತ್ಯ)→ ಕಾರ್ಬನ್‌ತಾರೆ (ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ ಅಲ್ಲ)→ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ತಾರೆ →ನೀಯಾನ್ ತಾರೆ

→ಕಬ್ಬಿಣತಾರೆ → ಸೂಪರ್ನೋವಾಸ್ಫೋಟನೆ → ಸರ್ವನಾಶ

→ಕಬ್ಬಿಣತಾರೆ → ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾರೆ (ಪಲ್ಸಾರ್) → ಕೃಷ್ಣವಿವರ → ?

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೂ ಇಂಧನ ಆಯಾ ಧಾತು, ದಹನಫಲ ವಿಕಿರಣ, ಶೇಷ ಮುಂದಿನ ಮಜಲಿನ ಧಾತು , ಕಾಯಬೈಜಿಕಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪ್ರೇರಕ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಬಲ, ಇದರ ಮೂಲ ನಕ್ಷತ್ರದಲ್ಲಿ ನಿಹಿತವಾಗಿರುವ ರಾಶಿ.

೨೬. ಭೂಮ್ಯತೀತ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ ?

ಮಾನವನ ಅಸಂಖ್ಯ ಮತ್ತು ಅದಮ್ಯ ಕುತೂಹಲಗಳ ಪೈಕಿ ಹಿಂದೊಮ್ಮೆ "ಮತಿ ವಿಭ್ರಮೆ"ಯ ಸಾಲಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದ ಪ್ರಶ್ನೆ: "ಅನ್ಯಲೋಕಗಳಲ್ಲಿ ಬುದ್ಧಿವಂತ ಜೀವಿಗಳಿವೆಯೇ?" ಅಥವಾ "ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಏಕಾಕಿಯೇ ?" ಅಥವಾ "ಅದೃಶ್ಯಲೋಕದ ಅದೇಹವಾಣಿಯನ್ನು ಆಲಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವೇ ?" ಇಲ್ಲಿ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ (intelligence) ಎಂದರೆ "ವಿಶ್ವದಿಂದ ಆಗಮಿಸುವ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ವಿಕಿರಣ-ಮೂಲದ ಬಗ್ಗೆ ಯುಕ್ತ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮಂಡಿಸಬಲ್ಲ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವದತ್ತ ಸ್ವಂತ ಸಂದೇಶವನ್ನು ವಿಕಿರಣಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸರಿಸಬಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನತಂತ್ರವಿದ್ಯಾ ಪರಿಣತ" ಎಂದರ್ಥ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಮಾನವ "ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ"ಗಳಿಸಿದ್ದು ೧೯೩೦ ರಿಂದೀಚೆಗೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯ ಮಾನಕದಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಇನ್ನೂ ಶತಕ ಹೊಡೆದಿಲ್ಲ! ಪ್ರಸಕ್ತ ಮಟ್ಟವನ್ನಾದರೂ ತಲಪಿದ ಹಂತಗಳು ನೇರವಲ್ಲ, ಕ್ಷಿಪ್ರವೂ ಅಲ್ಲ:

೧. "ವಿಶ್ವಕೇಂದ್ರ ನಾನು!" ಆದಿಮಾನವ.

೨. "ವಿಶ್ವಕೇಂದ್ರ ನನ್ನ ತಾಂಡೆ."

೩. "ವಿಶ್ವಕೇಂದ್ರ ಸ್ಥಿರಭೂಮಿ." ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ ಯುಗಾರಂಭ (ಕ್ರಿಪೂ ೪-೩ ಶತಮಾನ).

೪. "ವಿಶ್ವಕೇಂದ್ರ ಸೂರ್ಯ." ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ಯುಗಾರಂಭ (ಕ್ರಿಶ ೧೫-೧೬ ಶತಮಾನ).

೫. "ವಿಶ್ವಕೇಂದ್ರ ಆಕಾಶಗಂಗೆ." ಅಂದರೆ ಸ್ಥಳೀಯಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ. ಇದರ ಒಂದು ಸದಸ್ಯತಾರೆ ಸೂರ್ಯ. ಇದು ನಕ್ಷತ್ರ (೧೭-೧೭ ಶತಮಾನ).

೬. "ವಿಶ್ವಕೇಂದ್ರ ಇಲ್ಲ! ಅದೊಂದು ಭ್ರಮೆ" (೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನ).

ಸಂಪೂರ್ಣ ಗೋಳದಲಿ ನೆನೆದೆಡೆಯೆ ಕೇಂದ್ರವಲ
ಕಂಪಿಸುವ ಕೇಂದ್ರ ನೀಂ ಬ್ರಹ್ಮಕಂದುಕದಿ
ಶಂಪಾತರಂಗವದರೊಳು ತುಂಬಿ ಪರಿಯುತಿದೆ
ದಂಭೋಳಿ ನೀನಾಗು ಮಂಕುತಿಮ್ಮ

ವಿಶ್ವಪರಿಧಿಯದೆಲ್ಲೊ ಸೂರ್ಯಚಂದ್ರರಿನಾಚೆ
ವಿಶ್ವಕೇಂದ್ರವು ನೀನೆ, ನೀನೆಣಿಸಿದೆಡೆಯೆ
ನಿಃಶ್ವಸಿತ ಸಂಬಂಧ ನಿನಗಂ ದಿಗಂತಕಂ
ಪುಷ್ಪವಾಗಿರು ನೀನು ಮಂಕುತಿಮ್ಮ

ಅರ್ಥವೇನು ? ಜೀವಿ-ವಿಶ್ವ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಜೀವಿನೆಲೆ ಎಲ್ಲಿದೆಯೋ ಅಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವ ಕೇಂದ್ರವೂ ಇದೆ ! ಹೀಗೆ ಆರು ಸಲ ಮಾನವನ ಅಹಂಕಾರಕ್ಕೆ ದಂಭೋಳಿ (ವಜ್ರಾಯುಧ) ಪ್ರಯೋಗವಾದರೂ ಉಳಿದಿತ್ತು: "ವಿಶ್ವದ ಏಕೈಕ ಬುದ್ಧಿವಂತ ಜೀವಿ ನಾನು

ಎಂಬ ಅಹಂಭಾವ."

೨. "ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಏಕೈಕ ಬುದ್ಧಿವಂತ ಜೀವಿ ಆಗಿರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ." (೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಉತ್ತರಾರ್ಧ)

ಹಿನ್ನೆಲೆ ತರ್ಕ ಬಲು ಸರಳ : ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಗ್ರಹಪರಿವೇಷ್ಟಿತ ಅಥವಾ ಗ್ರಹ-ರಹಿತವಾಗಿರುವುದು ಸಂಭಾವ್ಯತಾತ್ಮಕ (probabilistic). ಅಂದರೆ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ (at random) ಆಯ್ದ ೧೦೦ ಸದೃಶ (ವಯಸ್ಸು, ವಿಕಾಸ ಹಂತ, ರಾಶಿ ಮುಂತಾದ ಭೌತ ವಿವರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಂತೆ) ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಪೈಕಿ ಸುಮಾರಾಗಿ ೫೦:೫೦ ದಾಮಾಶಯದಲ್ಲಿ ಇವು ಇರುವುವು. ಇಂಥ ಒಂದು ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಜೀವಿ ಉಗಮಿಸಿ ವಿಕಸಿಸಿ "ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ" ಐದುವುದು ಕೂಡ ಇದೇ ಸಂಭಾವ್ಯತಾತ್ಮಕ ನಿಯಮವನ್ನು ಪಾಲಿಸುತ್ತದೆ. (ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಜನಿಸುವ ಪ್ರತಿ ೧೦೦೦ ಶಿಶುಗಳ ಪೈಕಿ ಹೆಣ್ಣು-ಗಂಡು ದಾಮಾಶಯ ಸುಮಾರು ೫೦೦:೫೦೦ ಇರುವುದು—ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಪಕ್ಷಪಾತವಿಲ್ಲ !)

ನಮ್ಮ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಲ್ಲಿ ೪೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿವೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಅತಿ ನಿಷ್ಠುರ ಕೃಪಣ ಮಾನಕ ಅನ್ವಯಿಸಿ, ಕೇವಲ ಶೇಕಡಾ ೧ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಗ್ರಹಪರಿವೇಷ್ಟಿತವಾಗಿವೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಆದ್ದರಿಂದ ೪,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೆ ಮಾಂಡಲಿಕ ಗ್ರಹಗಳಿವೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಈ ಪೈಕಿ ಶೇಕಡಾ ೧ರಲ್ಲಿ ಜೀವೋತ್ಪತ್ತಿ ಆಗಿದ್ದರೂ ೪೦,೦೦೦,೦೦೦ ಗ್ರಹವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಜೀವಿಭರಿತವಾಗಿರಬೇಕು. "ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ" ಮಟ್ಟವನ್ನು ಶೇಕಡಾ ೧ ಮಾತ್ರ ಐದಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ೪೦೦,೦೦೦ ವಿವಿಧ ಗ್ರಹವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದೆ ಎಂದಾಯಿತು. ಮಟ್ಟ? ಮಾನವ ಇನ್ನೂ ಕಣ್ಣು ತೆರೆಯುತ್ತಿರುವ ಕೂಸು :

ವಿಶ್ವದ ವಯಸ್ಸು ೧೫,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦ ವರ್ಷಗಳು

ಭೂಮಿಯ ವಯಸ್ಸು ೫,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦ ವರ್ಷಗಳು

ಮಾನವನ ವಯಸ್ಸು ೧೦೦,೦೦೦ ವರ್ಷಗಳು

ನಾಗರಿಕತೆಯ ವಯಸ್ಸು ೫,೦೦೦ ವರ್ಷಗಳು

"ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ"ಯ ವಯಸ್ಸು < ೧೦೦ ವರ್ಷಗಳು

ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಲ್ಲಿಯ ೪೦೦,೦೦೦ "ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ"ಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಲವಾದರೂ ನಾವು ಕ್ರಿಶ ೧೦,೦೦೦, ೨೦,೦೦೦, ೩೦,೦೦೦ ಮುಂತಾದ ಭವಿಷ್ಯಯುಗಗಳಲ್ಲಿ ಐದಬಹುದಾದ ಉನ್ನತೋನ್ನತ ಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ಈಗಲೇ (ಕ್ರಿಶ ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನ) ಐದಿರುವುದು ಖಂಡಿತ ಅಸಂಭಾವ್ಯವಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಆ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಗಳ ವರ್ತಮಾನ ನಮ್ಮ ಅತಿ ದೂರದ ಭವಿಷ್ಯ.

ತರ್ಕ, ಸಂಭಾವ್ಯತೆ, ಅಂಕೆ, ಸಂಖ್ಯೆ ಎಲ್ಲವೂ ಸರಿ. ಆದರೆ ಆ ಒಂದಾದರೂ

ಅಭ್ಯರ್ಥಿ ನಕ್ಷತ್ರ ಯಾವುದೆಂದು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ ಖಚಿತ ಪಡಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ? ಅದಕ್ಕೆ ಸಂದೇಶ ರವಾನಿಸುವ ಅಥವಾ ಅದರ ಸಂದೇಶ ಗ್ರಹಿಸಿ ಅರ್ಥವಿಸುವ ಬಗೆ ಏನು ? ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯ ಆರಂಭ ಮಜಲಿನಲ್ಲಿರುವ ನಾವು, ಅನ್ಯಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಗಳು ನಮಗಿಂತ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿವೆಯೆಂದು ಅಂಗೀಕರಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಲವಾದರೂ ನಮ್ಮ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಈಗಾಗೀ ಗುರುತಿಸಿ, ತಮ್ಮ ವ್ಯೋಮಸ್ನೇಹವಾಣಿಯನ್ನು ನಮ್ಮತ್ತ ದೂಲಿಸುತ್ತಿವೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿ, ಇದರ ಸಂಗ್ರಹಣೆ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನದತ್ತ ಲಕ್ಷ್ಯ ಹರಿಸುವುದು ಅಧಿಕ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಎಂಬುದು ವರ್ತಮಾನ (೧೯೯೭) ಚಿಂತನೆ.

ಅನ್ಯ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಗಳು ಈಗ ಹಲವು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೇ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯ ಇತರ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ನಿರತವಾಗಿದ್ದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೇಡಿಯೋಸ್ಪಂದಗಳನ್ನು ಉದ್ದಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷ್ಯಗಳತ್ತ ಪ್ರೇಷಿಸುತ್ತಿರಬಹುದು. ಈ ಲಕ್ಷ್ಯಗಳ ಪೈಕಿ ಸೌರವ್ಯೂಹ—ಅಂದರೆ ನಾವು—ಸೇರಿರುವುದು ಶಕ್ಯ. ವಿವಿಧ ಆಕರಗಳಿಂದ ಆಗಮಿಸಿರುವ ರೇಡಿಯೋಸ್ಪಂದಗಳು ಈಗ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದುಕೊಂಡಿರಬಹುದು. ಈ ಸ್ಪಂದಸಮುದ್ರದಿಂದ ಖಚಿತ ಮಾಹಿತಿ ಹೆಕ್ಕಿ ಹೊರತೆಗೆದು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಅದು ಅನ್ಯಲೋಕ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಗಳ ಸ್ನೇಹವಾಣಿ, ಸಂಪರ್ಕಸೇತುವೆ ಎಂದು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿದ್ದೇ ಆದರೆ, ಭೂಮ್ಯತೀತ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಗಾಗಿ ಶೋಧ ನಡೆಸುವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ, ಅದೊಂದು ಹನೂಮಂತಲಂಘನವೇ ಆದೀತು. ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಲ್ಲ ಮಜಲಿಗೆ ನಮ್ಮ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆ ಈಗ (೧೯೯೭) ಏರಿದೆ. ೨೧ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮೊದಲ ದಶಕ (೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಥಮ ದಶಕ ಶಕಲ ಮತ್ತು ವಿಶೇಷ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಅನಾವರಣಿಸಿದಂತೆ) ಆ ಸೀಮೋಲ್ಲಂಘನ ಸಾಧಿಸುವ ಸಂಭಾವ್ಯತೆ ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿದೆ.

ಭೂಮ್ಯತೀತ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ ಎನ್ನುವುದು ಕವಿಕಲ್ಪನೆಯೋ ಅಥವಾ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಿಂತನೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ವಿಸ್ತರಣೆಯೋ ಎಂಬ ಸಂಗತಿ ದೃಢಪಡಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಅಮೆರಿಕದ ನಾಸಾ ಸಂಸ್ಥೆ ಹದಿನೈ... ಮಂದಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತಂಡವನ್ನು ಇದರ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ನಿಯೋಜಿಸಿತು. ಇದು ಎರಡು ವರ್ಷ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿ, ಭೂಮ್ಯತೀತ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ ಬಗ್ಗೆ ಶೋಧ ನಡೆಸುವುದು ಈಗ ಶಕ್ಯ ಮತ್ತು ಸಕಾಲಿಕ, ಮತ್ತು ಸರ್ಕಾರ ಇದಕ್ಕೊಂದು ಯೋಜನೆ ಪ್ರವರ್ತಿಸಬೇಕು ಎಂದು ೧೯೭೬ ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಿತು. ೧೯೮೩ರಲ್ಲಿ ಇದರ ಅನುಷ್ಠಾನಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕುಮ್ಮಕ್ಕು ಲಭಿಸಿತು.

೨೭. ವ್ಯೋಮಸಾಗರದಲ್ಲಿ ದೀಪಸ್ತಂಭಗಳು

ಭೂಮ್ಯತೀತ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಅಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ನಿಗೂಢ ರಹಸ್ಯವಾಗಿ ಸದ್ದುಗದ್ದಲವಿರದೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿತ್ತು. ಏಕೆಂದರೆ ಗದ್ದಲಗೈದು ಸೋಲುವುದು

ಪೆದ್ದುತನ, ಗೈಯ್ಯದೇ ಸೋಲುವುದು ಮರ್ಯಾದೆ, ಗೈದು ಗೆಲ್ಲುವುದು ತುಸುಬಾಲಿಶ. ಇನ್ನು ಗೈಯ್ಯದೇ ಗೆಲ್ಲುವುದು ನಿಜಸ್ಥಿತಪ್ರಜ್ಞತ್ವ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಧರ್ಮ. ಆದರೂ ಮನುಷ್ಯವ್ಯವಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಅಯೋಜಿತ ಅನುದ್ದಿಷ್ಟ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ತೆರದಲ್ಲಿ ಸುದ್ದಿ ಒಸರಿ ಪಸರಿಸುವುದು ವಿರಳವಲ್ಲ : ಸೂರ್ಯನನ್ನು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಸಂಪುಟದೊಳಗೆ ಬಂಧಿಸಿ ಇಡಲಾರಿರಿ !

ಇಸವಿ ೧೯೬೭. ಪ್ರಪಂಚಾದ್ಯಂತ ರೋಮಾಂಚಕ ಸುದ್ದಿಯೊಂದು ಮಿಂಚಿನ ವೇಗದಿಂದ ಸಂಚರಿಸಿತು : "ಅದು ಇದೆ, ನಮ್ಮ ಇರವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದೆ, ನಮ್ಮತ್ತ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ನಿಯತಕಾಲಿಕ ರೇಡಿಯೋಸ್ಪಂದಗಳನ್ನು ಬೀರುತ್ತಿದೆ. ವಿಶ್ವದ ಅನ್ಯತ್ರ ರೇಡಿಯೋಗಲಭೆಯ ಕ್ರಮರಾಹಿತ್ಯ ಭೇದಿಸಿ, ಈ ಬುದ್ಧಿವಂತಸ್ಪಂದಗಳು ಸಕ್ರಮ ವಾಗಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿವೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ?" ಸ್ಪಂದಮಾಲೆಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮುಂದಿನ ಹೆಜ್ಜೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬಿಪ್-ಬಿಪ್-ಬಿಪ್-ಬಿಪ್ ಎಂಬ ಸ್ಪಂದಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಿದೆ, ವಿಶೇಷವಿಲ್ಲ. ಇದು ತನ್ನ ಕ್ರಮದ ಕಾರಣವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಲಕ್ಷ್ಯ ಸೆಳೆದರೂ ಏಕತಾನತೆಯ ಕಾರಣವಾಗಿ ಆಸಕ್ತಿಜನಕವಾಗದು. ಬದಲು ಬಿಪ್-ಬಿಪ್-ಬಿಪ್‌ಬಿಪ್-ಬಿಪ್‌ಬಿಪ್‌ಬಿಪ್ -ಬಿಪ್‌ಬಿಪ್‌ಬಿಪ್‌ಬಿಪ್‌ಬಿಪ್- . . . . . ಎಂಬ "ಕ್ರಮರಹಿತ" ಸ್ಪಂದಮಾಲೆ ಅನುರಣಿಸಿ ದರೆ ನಮ್ಮ ನಿಶಿತಮತಿ ಈ ತೋರ್ಕೆ ಅಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕ್ರಮ ಹುಡುಕಲು ಮುಂದಾಗುವುದು ಸಹಜ. ಇದೇ ಮಾಲೆ ಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬರೆಯೋಣ :

ಬಿಪ್—ಬಿಪ್—ಬಿಪ್‌ಬಿಪ್—ಬಿಪ್‌ಬಿಪ್‌ಬಿಪ್—ಬಿಪ್‌ಬಿಪ್‌ಬಿಪ್‌ಬಿಪ್‌ಬಿಪ್— ಬಿಪ್‌ಬಿಪ್‌ಬಿಪ್
೧ ೧ ೨ ೩ ೫ ಬಿಪ್‌ಬಿಪ್‌ಬಿಪ್‌ಬಿಪ್‌ಬಿಪ್—
೮

ಅಥವಾ ೧, ೧, ೨, ೩, ೫, ೮, ... ಹೀಗೆ. ಇದೊಂದು ಸಂಖ್ಯಾಶ್ರೇಢಿ. ಇದರ ತಳನಿಯಮ ತೀರ ಸರಳ: ಮೂರನೆಯ ಪದದಿಂದ ತೊಡಗಿ ಮುಂದಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದವೂ ಇದರ ಅದೇ ಹಿಂದಿನ ಎರಡು ಪದಗಳ ಮೊತ್ತ! ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಶ್ರೇಢಿಯ ವಿಸ್ತರಣೆ :

೧, ೧, ೨, ೩, ೫, ೮, ೧೩, ೨೧, ೩೪, ೫೫, ೮೯, ೧೪೪, ...

ಈಗ, ಆಕಾಶದಿಂದ ಬರುವ ಸಂಜ್ಞೆ ಅಥವಾ ಸ್ಪಂದಗಳು ಈ ಮೇಲಿನಂತೆ ಆರಂಭ ಪದದಿಂದಲೇ ತೊಡಗಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ. ನಿಮ್ಮ ಗ್ರಾಹಕತಂತು ವರದಿಸುವ ತುಣುಕುಗಳು ೯೮೭, ೧೫೯೭, ೨೫೮೪, ೪೧೮೧, . . . ಆಗಿದ್ದರೆ ಇಲ್ಲಿಯೂ ಇದೇ ಸೂತ್ರವನ್ನು (ಒಂದು ಜೊತೆ ಆಸನ್ನ ಪದಗಳ ಮೊತ್ತ ಮುಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆ) "ಮೂಸ"ಬಹುದು. ಇಂಥ ಒಂದು ಕ್ಲುಪ್ತ ಅಥವಾ ಲಯಬದ್ಧ ಸ್ಪಂದಶ್ರೇಢಿಯ ಮೂಲ ಅಥವಾ ಆಕರ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ ಆಗಿರಲೇಬೇಕು ಎಂದು ನೀವು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು ಸಹಜ: ಮಾದ್ಯಬ್ಬಿ ಕಿತೆ ನಿಸರ್ಗ ನಿಯಮ, ಕ್ರಮ ಅಥವಾ ಲಯಬದ್ಧತೆ ಮಾನವಮತಿಯ ಅಧ್ಯಾರೋಪಣೆ.

ಅದೇ ೧೯೬೭. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ವಿಶೇಷ ತಂಡ ಭೂಮ್ಯತೀತ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ ಇದ್ದೀ

ಇದೆ ಎಂದು ಅಂಗೀಕರಿಸಿ ಅದರ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಸನ್ನದ್ಧವಾಗಿತು೮. ಆಗ ಆ ಸಂದೇಶ ಬಂದೇ ಬಂತು, ಅಥವಾ, ದೊರೆತೇ ದೊರೆಯಿತು. ಮನ ಬಯಸಿದ್ದನ್ನು ಇಂದ್ರಿಯ ಗುರುತಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅನುಭವೋಕ್ತಿಗೆ ೧೯೬೭ರ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಶೋಧ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನ.

ಇದಕ್ಕೆ ತುಸು ಹಿನ್ನೆಲೆ ವಿವರ ಅವಶ್ಯ. ಬೆಳಕಿನ ಆಕರಗಳು—ಅಂದರೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು—ಪ್ರಸ್ಫುರಿಸುವುದು ಚಿರಪರಿಚಿತ ಅನುಭವ : ಮಿನುಗೆಲೆ ಮಿನುಗೆಲೆ ನಕ್ಷತ್ರ ನನಗಿದು ಚೋದ್ಯವು ಬಹುಚಿತ್ರ! ಈ 'ಪ್ರಸ್ಫುರಣ' ನಕ್ಷತ್ರದ ಒಂದು ಲಕ್ಷಣ ಅಲ್ಲ, ಬದಲು, ನಕ್ಷತ್ರಕಿರಣಕ್ಕೂ ವಾಯುಮಂಡಲಕ್ಕೂ ನಡುವಿನ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆಯ ಫಲ ಎಂಬ ಕಾರಣವೂ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆ. ವಿವಿಧ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಉಷ್ಣತೆ, ವೇಗಗಳ ಕ್ವಥನಭಾಂಡ ವಾಯುಮಂಡಲ.

ಇಸವಿ ೧೯೬೪. ರೇಡಿಯೋಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಮೂವತ್ತರ ಹರೆಯ. ರೇಡಿಯೋಆಕರಗಳ ಶೋಧನಾರ್ಥ ಆಕಾಶದ ವಿವಿಧ ವಲಯಗಳನ್ನು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ "ಜರಡಿ ಆಡು"ತ್ತಿದ್ದಾಗ ಇಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಸ್ಫುರಣವಿದ್ಯಮಾನ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಯಿತು. ಅಂದರೆ ರೇಡಿಯೋಆಕರಗಳು ಕೂಡ ಪ್ರಕಾಶಾಕರಗಳಂತೆ ಪ್ರಸ್ಫುರಿಸುತ್ತವೆ ? ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿಯ ಕಾರಣ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುದಾವಿಷ್ಟ ಕಣಗಳೆಂದು ವೇದ್ಯವಾಯಿತು.

ಅತಿ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಪ್ರಸ್ಫುರಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಕೆಲವು ರೇಡಿಯೋಆಕರಗಳನ್ನು ಗಂಭೀರ ವೀಕ್ಷಣೆ ತಪಾಸಣೆಗಳಿಗೆಂದು ಆಯಲಾಯಿತು. ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಏಂಟನಿ ಹ್ಯೂವಿಷ್ (೧೯೨೪) ಈ ಉದ್ದೇಶಾರ್ಥ ರೇಡಿಯೋದೂರದರ್ಶಕಗಳ ವ್ಯೂಹವನ್ನೇ ಸಂಯೋಜಿಸಿದರು: ೧೮,೦೦೦ ಚದರ ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿದ್ದ ೨೦೪೮ ವಿವಿಕ್ತ ಗ್ರಾಹಕಸ್ಥಾವರಗಳು (ಆಗಸಕ್ಕೆ ತೆರೆದುಕೊಂಡಿದ್ದ ಬೋಗಸೆಕೈಗಳು ಅಥವಾ ಗಂಗಳಗಳು) ತಾವು "ಕೇಳಿದ" ಅಥವಾ ಗ್ರಹಿಸಿದ ದುರ್ಬಲ ಅಥವಾ ಕ್ಷೀಣ ರೇಡಿಯೋ ಸ್ಪಂದಗಳನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಯವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಆಯಾ ಕ್ಷಣವೇ ಪ್ರೇಷಿಸಿ ತಪಾಸಿಸುವ ಏರ್ಪಾಡು.

ಈ ವ್ಯೂಹ ಜುಲೈ ೧೯೬೭ರಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಯಿತು. ಇದರ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂವಿಷ್‌ರ ಸಂಶೋಧನಶಿಷ್ಯೆ ರೇಡಿಯೋಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಸೂಸನ್ ಜೋಸ್‌ಲಿನ್ ಬೆಲ್ (೧೯೪೩) ಚುಕ್ಕಾಣಿ ಹಿಡಿದು ಕ್ಷಣಕ್ಷಣ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸ ತೊಡಗಿದರು. ಅದೇ ಆಗಸ್ಟ್ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಈಕೆಗೆ "ಅಲ್ಲೇನೋ" ಮರಸು ಕುಳಿತಿದೆ ಎಂಬ ತುಸು ವಿಚಿತ್ರ ಅನುಭವ ಮೂಡಿತು: ಅಭಿಜಿತ್ ಮತ್ತು ಶ್ರವಣಾ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ಸಾಕಷ್ಟು ವಿಶಾಲವ್ಯಾಪ್ತಿಯಿಂದ ತೀವ್ರ ಪ್ರಸ್ಫುರಣ ಹೊಮ್ಮುತ್ತಿರುವುದು ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ದಾಖಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು—ವಿದ್ಯುನ್ಮಸ್ತಿಷ್ಕಲೇಖದಂತೆ (electroencephalograph). ಪ್ರಸ್ಫುರಣ ಏನಿದ್ದರೂ ಅದು ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆ ತೀರ ದುರ್ಬಲವಾಗಿ

ದಾಖಲಾಗುವುದು ಸಾಧಾರಣ ನಿಯಮ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ತದ್ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಆ ತೀವ್ರ ಪ್ರಸ್ಫುರಣ ಮಸಗುತ್ತಿತ್ತು, ಮಸುಳುತ್ತಿತ್ತು ಕ್ಷಿಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ : "ಮಿಂಚಿ ಮಾಯವಾಗುತ್ತಿತ್ತು ಒಂದು ಮಂದಹಾಸಾ!" (ಬೇಂದ್ರೆ). ಹ್ಯೂವಿಷ್ ಮತ್ತು ಬೆಲ್ ಈ ಗಗನಮಾಯಾಮೃಗಲಾಸ್ಯದ ಮೇಲೆ ಲಕ್ಷ್ಯ ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿದರು.

ಆ ಅಗೋಚರ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ವಿಕಿರಣಪ್ರಸ್ಫುರಣಗಳು ಕ್ಲುಪ್ತ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಬದ್ಧಲಯದಲ್ಲಿ ಆಗಮಿಸುತ್ತಿದ್ದುವು. ಅವಧಿ ನಿಖರವಾಗಿ ೧.೩೩೭೩೦೧೧೯ ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳು. ಅಂದರೆ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ೧.೩ ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗೊಮ್ಮೆ ಮಿಂಚುತ್ತಿತ್ತು. ಇಷ್ಟು ಅಲ್ಪಾವಧಿ, ಎಷ್ಟು ಕ್ರಮಬದ್ಧ, ಒಂದಿನಿತೂ ಪೂರ್ವನಿದರ್ಶನವಿಲ್ಲ. ಎಲ್ಲವೂ ಪೂರ್ತಿ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ. ಸಹಜವಾಗಿಯೇ "ಭೃಂಗದ ಬೆನ್ನೇರಿ ಬಂತು ಕಲ್ಪನಾ ವಿಲಾಸಾ!" ಅದು ಭೂಮ್ಯತೀತ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ ಇಲ್ಲಿಯ ಜ್ಞಾತಿಗೆ (ನಮಗೆ) ಪ್ರೇಷಿಸುತ್ತಿರುವ ಆಕಾಶಗಾನ ಎಂಬ ಸುದ್ದಿ ಮಿಂಚಿತು.

ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು ಈ ವಿನೂತನಾವಿಷ್ಕಾರದ ಸುತ್ತ ರಂಜಕ ರೋಚಕ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಚಿತ್ರ ಹೆಣೆದು ಬೇಕಾಬಿಟ್ಟಿ ತೇಲಬಿಟ್ಟುವು. ಆದರೆ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಚಿಂತಿಸಿದ ಪರಿಯೇ ಬೇರೆ: ನೇತ್ರ ಗಗನಕೇಂದ್ರಿತವಾಗಿದ್ದರೂ ಪಾದ ಭೂತಲದ ಮೇಲೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ನೆಲಸಿತ್ತು. ಅತಿ ಕ್ಷಿಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಆವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾರಂಜಿ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ—ನೀರ ಧಾರೆಗಳ ಸುರುಳಿ ಬೀಸುಗಳು ನಿಯತಕಾಲಿಕವಾಗಿರುವುವಲ್ಲವೇ? ತದ್ರೀತಿ ಅಲ್ಲೊಂದು ಆವರ್ತನಶೀಲ ರೇಡಿಯೋಆಕರ ಅಥವಾ ಅಗೋಚರ ವಿಕಿರಣಾಕರ ಇರಬೇಕು, ಅದರಿಂದ ಈ ನಿಯತಕಾಲಿಕ ಪ್ರಸ್ಫುರಣಗಳು ಬರುವುದಾಗಿರಬೇಕು. ಈ ನವಜಾತ (ಮಾನವನ ಅರಿವಿನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ನವಜಾತ, ವಿಶ್ವ ಕುರಿತಂತೆ ಅತಿಪುರಾತನಜಾತ) ಆಕಾಶಶಿಶುವಿಗೆ PULSating stAR ಅಥವಾ PULSAR, ಪಲ್ಸಾರ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿತ್ತವರು ಹ್ಯೂವಿಷ್.

ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ನೂತನ ವಿದ್ಯಮಾನ ಮೊದಲಿಗೆ ಒಂಟಿ ಘಟನೆಯಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುವುದು ಸಾಧಾರಣ ನಿಯಮ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ. ಉಜ್ಜ್ವಲತಮ ನಕ್ಷತ್ರ ಲುಬ್ಧಕಕ್ಕೆ ಅಗೋಚರ ಸಂಗಾತಿ ಕಾಯವೊಂದಿದೆ ಎಂಬ ಸಂಗತಿ ೧೮೪೪ರಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿತ್ತು. ಆದರೆ ಇದರ ವಾಸ್ತವ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಸ್ಥಿರೀಕೃತವಾದದ್ದು ೧೯೧೫ರಲ್ಲಿ. ಇದೇ ಪ್ರಪ್ರಥಮಾವಿಷ್ಕೃತ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ. ತರುವಾಯದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ನಾಕಷ್ಟು ಹಿರಿಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಈ ನಕ್ಷತ್ರವೈಚಿತ್ರ್ಯಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಯಿತು. ೧೯೩೦ರ ವೇಳೆಗೆ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜದ ಖಗೋಳ- ಮತ್ತು ಭೌತ- ವೃತ್ತಾಂತಗಳೆರಡೂ, ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಸಿದ್ಧಾಂತವಾಗಿಯೇ, ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದುವು. ಈಗಾಗಲೇ ಹೇಳಿರುವಂತೆ ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ವಿಕಾಸದ ಮೂರನೆಯ ಘಟ್ಟವಿದು—ಮೊದಲ ಎರಡು ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ತಾರೆ ಮತ್ತು ಹೀಲಿಯಮ್‌ತಾರೆ (ರಕ್ತದೈತ್ಯ). ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿಯ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಪ್ರೇರಣೆ ಒದಗಿದ್ದು ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜದ "ಶಾಶ್ವತತೆ" ಎಂಬ ಅಸುಂದರ ತೀರ್ಮಾನದಿಂದ

ಎಂದು ಕೂಡ ವಿವರಿಸಿದೆ.

ಅಂದ ಮೇಲೆ ಪಲ್ಸಾರ್ ಒಂಟಿಸಲಗವಾಗಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ? ಹ್ಯೂವಿಷ್ ತಮ್ಮ ಮುದ್ದು ಕೂಸಿನ ಜ್ಞಾತಿಗಳ ಶೋಧನಾರ್ಥ ಗಗನವನ್ನು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಜಾಲಾಡಿದರು. ಫೆಬ್ರುವರಿ ೧೯೬೮ರ ವೇಳೆಗೆ ' ನ್ನೂ ಮೂರು ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳು ಬಲೆಗೆ ಕೆಡೆದಿದ್ದುವು. ಇದರಿಂದ ಭರವಸೆ ತಳೆದು ಇವರು ಈ "ವಿನೂತನ ವೈಚಿತ್ರ್ಯ"ದ ಆವಿಷ್ಕಾರವನ್ನು ಸಾರಿದರು—ವಿಶ್ವವೊಂದು ನೇರ ಸರಳ ದಾಖಲೆ, ಇದರಲ್ಲಿ ವಿಚಿತ್ರವಾದದ್ದು (ಅಂದರೆ ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಅಸಂಗತವಾದದ್ದು) ಏನೂ ಇಲ್ಲ, ಮಾನವನಿಗೆ ಯಾವುದೇ ವಿಶ್ವ ವಿದ್ಯಮಾನ ವಿಚಿತ್ರವೆಂದು ಭಾಸವಾಗುವುದು ಈತನ ಅಜ್ಞತೆಯ ಮಾನಕವೇ ವಿನಾ ವಿಶ್ವದ ಸಹಜ ಅಥವಾ ನಿಜ ಲಕ್ಷಣ ಅಲ್ಲ.

ಹ್ಯೂವಿಷ್ ಘೋಷಣೆ ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ ಆಸಕ್ತವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸುವರ್ಣಧಾವನಕ್ಕೆ (gold rush)ಕಾರಣವಾಯಿತು. ೧೯೮೦ರ ದಶಕಾರಂಭವಾಗುವಾಗ ೪೦೦ಕ್ಕೂ ಮಿಕ್ಕಿ ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳು—ಗಗನಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿಯ ದೀಪಸ್ತಂಭಗಳು—ಶೋಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ವಿಶ್ವ ವೈವಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ನಕ್ಷತ್ರ ಪತ್ತಲದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಖಚಿತ ಪರಿಮುದ್ರೆ ಟಂಕಿಸಿದ್ದುವು. ನೀಹಾರಿಕೆಗಳ ಗರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಮರಸು ಕುಳಿತಿದ್ದುದು ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ಬರದಿರಲಿಲ್ಲ : ಸ್ವರಚಿತ ಜಾಲ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಊರ್ಣನಾಭ (ಜೇಡ) ಹೊಂಚು ಕಾಯುತ್ತಿರುವಂತೆ.

ಅಂದು (೧೯೨೦ರ ದಶಕ) ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ, ಬಳಿಕ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿ (೧೯೪೦ರ ದಶಕ), ಮುಂದು ಪಲ್ಸಾರ್ ಎಂಬ ಗಗನದೀಪಸ್ತಂಭ (೧೯೬೦ರ ದಶಕ), ಇಂದು?

೨೮. ಮಾನವ ಪಲ್ಸಾರ್‌ದ್ವಯ

ಫ್ರಿಟ್ಜ್ ಝ್ವಿಕ್ಕಿ (೧೮೯೮-೧೯೭೪) ಒಬ್ಬ 'ಮಾನವ ಪಲ್ಸಾರ್.' ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಕುರಿತಂತೆ ನೂತನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ಫುರಿ(ಉಕ್ಕಿ)ಸುವುದರಲ್ಲಿ ನಿಶಿತಮತಿ, ಸಂಗಾತಿಗಳ ಜೊತೆ ಸೊಕ್ಕಿನಿಂದ ಜಗಳ ಕಾಯುವುದರಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಹಸ್ತ, ನಿಸರ್ಗವೆಂದೂ ಪರಿಪೂರ್ಣ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಂಡ 'ಸದು ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ದಿವ್ಯ ನಿದರ್ಶನ.

ಸೂಪರ್ನೋವಾ ಎಂಬ ವಿಚಿತ್ರ ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನ ಐತಿಹಾಸಿಕ ದಿನಗ ಳಿಂದಲೂ ಮಾನವಲಕ್ಷ್ಯ ಸೆಳೆದಿದೆ : ಆಕಾಶದ ನಕ್ಷತ್ರಖಚಿತ ಮಹಾಯವನಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹಠಾತ್ತನೆ ಬೆಳಗುವ ಮಹೋಜ್ಜ್ವಲ ಕಾಯ ; ಇದು ನಿಶ್ಚಲ ; ಹಲವು ದಿನ ಪರ್ಯಂತ ಗೋಚರ; ಅತ್ಯುಜ್ಜ್ವಲ ಬಗೆಯದು ನಡುಹಗಲಿನಲ್ಲಿಯೂ ತನ್ನ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆ ಸ್ಥಾಪಿಸ ಬಲ್ಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಂತ ಕಾಯ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ನೀಹಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲೆ. 'ನೋವಾ' ಎಂದರೆ ನವನಕ್ಷತ್ರ ಎಂದರ್ಥ. ಆದ್ದರಿಂದ 'ಸೂಪರ್ನೋವಾ' ಎಂದರೆ ಪರಮೋ ಜ್ಜ್ವಲನವತಾರೆ. (ಇದೇ ಲೇಖಕ ಬರೆದಿರುವ ಪುಸ್ತಕ 'ಸೂಪರ್ನೋವಾ' ನೋಡಿ.)

ಅಮೆರಿಕದ ಕಾಲ್ಟೆಕ್ (California Institute of Technology) ಝ್ವಿಕ್ಕಿಯವರ ಆಡುಂಬೊಲ. ಬೋರ್-ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಶ್ರೇಣಿಯ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ರಾಬರ್ಟ್

ಆಂಡ್ರೂಸ್ ಮಿಲ್ಲಿಕನ್ (೧೮೬೮-೧೯೫೩) ಇಲ್ಲಿಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥ ಮತ್ತು ಜೀವತಂತು. "ನೀವೇಕೆ ಝ್ವಿಕ್ಕಿಯಂಥ ಜಗಳಗಂಟಿ ಕಿರ್ಕಿಯನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವಿರಿ ?" ಎಂದು ಮಿಲ್ಲಿಕನ್‌ರನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದವರಿಗೆ ಇವರು ನೀಡುತ್ತಿದ್ದ ಉತ್ತರ ಮಾರ್ಮಿಕವಾಗಿದೆ : "ಝ್ವಿಕ್ಕಿಯ ಕೆಲವು ಭಾವನೆಗಳಾದರೂ ನಿಜವಾಗುವ ಸಂಭಾವ್ಯತೆ ಇದೆ !" ನಿಜ. ಮಹತ್ತಿನ ಹೂರಣವನ್ನು ಮಹತ್ತು ಮಾತ್ರ ಗುರುತಿಸಿ ಗೌರವಿಸಬಲ್ಲದು. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ನಾವು ಲೋಕವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ನಮ್ಮ ಅನುಭವದ ಮಾನಕದಿಂದ ತಾನೇ. "ಒಂದು ಉಕ್ತಿ ನಿಜವಿರಬಹುದೆಂದು ಭಾವಿಸಲು ಯಾವುದೇ ಆಧಾರವಿರದಾಗ ಅದನ್ನು ನಂಬುವುದು ಅನಪೇಕ್ಷಣೀಯ" ಎಂದರು ಬರ್ಟ್ರೆಂಡ್ ರಸ್ಸಲ್ (೧೮೭೨-೧೯೭೦). ದೇವರ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಅಥವಾ ಫಲಜ್ಯೋತಿಷ್ಯದ ಋಜುತ್ವ ಕುರಿತ ಗಾಢನಂಬಿಕೆಗಳು ಈ ಸಾಲಿಗೆ ಸೇರಿವೆ—ಅನಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ರಸಲ್ ಹೇಳಿಕೆಯ ವಿರೋಧೋಕ್ತಿ : "ಒಂದು ಉಕ್ತಿ ನಿಜವಿರಬಹುದೆಂದು ಭಾವಿಸಲು ಇನಿತಾದರೂ ಆಧಾರವಿರುವಾಗ ಅದನ್ನು ನಂಬುವುದು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ." ಝ್ವಿಕ್ಕಿ ನಿರ್ಲಕ್ಷ್ಯವಾಗಿ ಬೀರುತ್ತಿದ್ದ ಖಭೌತ-ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಈ ಎರಡನೆಯ ಸಾಲಿಗೆ ಸೇರಿವೆ.

ಪರಮಾಣುವಿನ "ಅಂತಃಪುರ"ನಿವಾಸಿ (ಅಂದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಅಥವಾ ಬೀಜ) ಪ್ರೋಟಾನ್‌ನ್ನು ೧೯೧೯ರಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಲಾಯಿತು. ಇದೊಂದು ಧನವಿದ್ಯುದಾವಿಷ್ಟ ಮೂಲಕಣ. ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಪರಿಗಣನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ, ಸರಿಸುಮಾರು ಪ್ರೋಟಾನ್-ಸಮ-ರಾಶಿ ಇರುವ ಆದರೆ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶರಹಿತವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಮೂಲಕಣವೂ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಜೊತೆ "ಅಂತಃಪುರ"ನಿವಾಸಿ ಆಗಿರಬೇಕೆಂದು ವೇದ್ಯವಾಯಿತು (೧೯೨೦). ಇದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್. ೧೯೩೨ರಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕಾರ. ಅಲ್ಲಿಗೆ ಪರಮಾಣುವಿನ ಅಗೋಚರ ಹೂರಣ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಂಡಂತಾಯಿತು. ಅಂದರೆ ಪರಮಾಣುವಿನ ಭಾರ ಬಹುತೇಕ ಆದರ ಬೀಜದಲ್ಲಿಯ ಪ್ರೋಟಾನ್-ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಮೂಲಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಚಿತ್ರ—ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಭಾರ ಬಹುತೇಕ ಆತನ ಕಂಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಿಹಿತವಾಗಿರುವಂತೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ನ ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣ—ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಸಮಭಾರ, ವಿದ್ಯುದಾವೇಶರಾಹಿತ್ಯ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು "ಅಂತಃಪುರ"ನಿವಾಸ—ಝ್ವಿಕ್ಕಿಯ ಜೀನಿಯಸ್‌ನ ಸೀಮೋಲ್ಲಂಘನಕ್ಕೆ ಪ್ರೇರಕವಾಯಿತು.

ಝ್ವಿಕ್ಕಿ : ಭರ್ಜರಿ ಮೂರ್ತಿ, ಸುತೀಕ್ಷ್ಣಮತಿ, ಸದಾ ಕದನಕುತೂಹಲಿ, ಪರವಾದ ಖಂಡನೆಯೇ ಋಜುವಾದ ಮಂಡನೆ ಎಂಬ ಧಾರ್ಷ್ಟ್ಯ. ವಿಶ್ವಜ್ಞಾನ ಪೂರ್ತಿ ತನಗೆ ದಕ್ಕಿದೆ ಎಂಬ ಅತಿಭರವಸೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾರೆ—ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಮೂಲಕಣಗಳು ಮಾತ್ರ ಗಿಡಿದುಕೊಂಡು ರೂಪುಗೊಂಡಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರ—ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಇರುವುದು ಖರೆ ಎಂದು ಇವರು ತಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನೋಪನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಘೋಷಿಸುತ್ತಿದ್ದರು (೧೯೩೨ರ ಅನಂತರ).

"ಇಷ್ಟೊಂದು ಖಾತ್ರಿ ಭರವಸೆ ತಳೆಯಲು ಆಧಾರ ಏನು ?" ಎಂದು ಪ್ರಾಮಾಣಿಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂದೇಹ ಎತ್ತಿದವರಿಗೆ "ನಿಮಗಿದು ತಿಳಿಯಲು ಶತಮಾನವೇ ಬೇಕಾದೀತು"

ಎಂದು ಉಡಾಫೆ ನುಡಿ ಗಡಬಡಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಆಗ ಇನ್ನೂ ರೇಡಿಯೋ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಿಯ ತನಕ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನೋಡಿ ಗುರುತಿಸಿ, ದೃಗ್ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಅರಿತಿದ್ದ ಅತಿಶಕ್ತಿಯುತ ಗಗನವಿದ್ಯಮಾನ ಎಂದರೆ ಸೂಪರ್ನೋವಾಸ್ಫೋಟನೆ. ಕಾಣದಿದ್ದರೂ ಪರೋಕ್ಷ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದ ಇನ್ನೊಂದು ವಿದ್ಯಮಾನ ವಿಶ್ವಕಿರಣ ಗಳು.

ತತ್ಪೂರ್ವ ವಿಕ್ಟರ್ ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ ಹೆಸ್ (೧೮೮೩-೧೯೬೪) ಎಂಬ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಪಟು ವಾಯುಮಂಡಲದ ಉನ್ನತ ಪದರಗಳಿಗೆ ಬಲೂನ್ ಹಾರಬಿಟ್ಟು ಹಲವಾರು ತಪಾಸಣೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಿದ್ದರು (೧೯೧೧ರಿಂದೀಚೆಗೆ). ವಾಯುಮಂಡ ಲದ ವಿರಳ ಔನ್ನತ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವದ ಪ್ರಮಾಣ ಅಳೆಯುವುದು ಉದ್ದೇಶ. ಭೂತಲದಲ್ಲಿ ಇದು ತೀವ್ರವಾಗಿದ್ದು ಎತ್ತರ ಎತ್ತರ ಹೋದಂತೆ ಕ್ಷೀಣ ವಾಗುವುದೆಂಬುದು ನಿರೀಕ್ಷೆ. ಆದರೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತದ್ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಋಜುತಪಡಿಸಿದುವು : ಆ ಔನ್ನತ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣದ ತೀವ್ರತೆ ಭೂತಲದಲ್ಲಿಯದಕ್ಕಿಂತ ಎಂಟು ಮಡಿ ಅಧಿಕ. ಅಂದಮೇಲೆ ಈ ವಿಕಿರಣದ ಸೆಲೆ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ (ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕಾಕಾಶದಲ್ಲಿ) ಅಡಗಿರುವುದಾಗಿರಬೇಕು. ಎಂದೇ ಮಿಲ್ಲಿಕನ್ ಇವುಗಳಿಗೆ Cosmic rays (ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳು) ಎಂಬ ಹೆಸರಿತ್ತರು (೧೯೨೫). ಇವಾದರೂ ಉಗಮಿ ಸುವುದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾರೆಯಲ್ಲೇ ಎಂದು ಕಣಿನುಡಿದರು ಝ್ವಿಕ್ಕಿ. ಈ ಸ್ಫೂರ್ತಿದೀಪ್ತ ಭವಿಷ್ಯವಾಣಿ ನಿಜವಾಗಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಶತಮಾನವೇನೂ ಕಾಯಬೇಕಾಗಲಿಲ್ಲ. ಕೇವಲ ೩೫ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲೇ, ೧೯೬೭, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ನಕ್ಷತ್ರದ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ವಿಶ್ವ ತನ್ನ ಅನುಮೋದನಮುದ್ರೆ ಟಂಕಿಸಿತು. ಹಿಂದೆ ಬರೆದಿರುವ ಮಿಲ್ಲಿಕನ್ ಉಕ್ತಿ : "ಝ್ವಿಕ್ಕಿಯ ಕೆಲವೊಂದು ಅಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಹಾಗೂ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಕ ಚಿಂತನೆಗಳು ಎಂದಾದ ರೊಂದು ದಿನ ನಿಜವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ."

೧೯೨೦ರ ದಶಕಾಂತ್ಯದ ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ನಾಟ್ಸೀಪಂಥ ಜನಾಂಗದ್ವೇಷದ ದಾವಾಗ್ನಿಯನ್ನು ಭುಗಿಲೆಬ್ಬಿಸಿತು. ನಾಟ್ಸೀನಾಯಕ ಅಡಾಲ್ಫ್ ಹಿಟ್ಲರ್ (೧೮೮೯-೧೯೪೫) ಅಧ್ಯಕ್ಷಗಾದಿ ಏರಿದ ಬಳಿಕ, ೧೯೩೨, ಯಹೂದ್ಯಮೇಧ ಕ್ರೂರವಕ್ಷತೆ ಯಿಂದಲೂ ಪರಿಪೂರ್ಣ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯಿಂದಲೂ ಮುನ್ನಡೆದು ಎರಡನೆಯ ಮಹಾ ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ (೧೯೩೯-೪೫) ಪೂರ್ಣಾಹುತಿ ಹಂತವೈದಿತು. ಸಾವಿರ ಸಾವಿರ ಸಂಖ್ಯೆ ಗಳಲ್ಲಿ ಅಮಾಯಕ ಯಹೂದ್ಯರನ್ನು ಜೀವಂತವಾಗಿ ಅನಿಲಕೋಷ್ಠಗಳ ಒಳಗೆ ತಳ್ಳಿ, ಸುಟ್ಟು ಸಂಹರಿಸಲಾಯಿತು. ಆಗ ಜರ್ಮನಿಯಿಂದಲೂ ಇದರ ದುಷ್ಪ್ರಭಾವವಲಯ ದೊಳಗಿದ್ದ ಇತರ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಂದಲೂ ಯಹೂದ್ಯರ ಮಹಾಪೂರ, ವಿಶೇಷತಃ ಅಮೆ ರಿಕಾಭಿಮುಖವಾಗಿ, ಪ್ರವಹಿಸಿತು. "ಶುದ್ಧ" ಯಹೂದ್ಯರೇ ಈ ಮಸಣಕಾಳಿಗೆ ಕೂಳಾ ಗಿರಬೇಕೆಂದೇನೂ ಇರಲಿಲ್ಲ—ಆ ಛಾಯೆ, ಮೂರಿ ಅಥವಾ ಅನುಕಂಪ ಇರುವ

ಯಾರೂ ಆಗಬಹುದಿತ್ತು. ತೋಳ-ಕುರಿ ನ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ತೋಳ ಸದಾ ಗೆಲ್ಲಲೇಬೇಕಾದದ್ದು ಮತ್ತು ಕುರಿ ಸದಾ ಸೋತು ತೋಳಕ್ಕೆ ಆಹಾರವಾಗಲೇಬೇಕಾದದ್ದು ಪ್ರಕೃತಿ ನಿಯಮವಲ್ಲವೇ? ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಕೂಡ ಈ ಜನಾಂಗದ್ವೇಷದಿಂದ ಪಾರಾಗಲಾಗದೇ ಜರ್ಮನಿಯಿಂದ ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ನಿಷ್ಕ್ರಮಿಸುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಯಿತು—ಪುರದ ಪುಣ್ಯವೇ ಪುರುಷ ರೂಪಿಂದ ಪೋದಂತೆ.

ಈ ಮಹಾನಿರ್ಗಮನದ ದುರ್ದಿನಗಳಂದು ಜರ್ಮನಿ ತೊರೆದು ಅಮೆರಿಕ ತಲಪಿದ ಒಬ್ಬ ಉಜ್ಜ್ವಲ ಪ್ರತಿಭೆ ವಾಲ್ಟರ್ ಬಾಡೆ (೧೮೯೩-೧೯೬೦). ಇವರು ಕೂಡ ಕಾಲ್ಟೆಕ್ ಸೇರಿದರು : ಝ್ವಿಕ್ಕಿ-ಬಾಡೆ ಸಹಯೋಗಾರಂಭ (೧೯೩೧) ಸೂಪರ್ನೋವಾ-ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಾಭಿವರ್ಧನೆಗೆ ವಿಶೇಷ ಕುಮ್ಮಕ್ಕು ನೀಡಿತು. ಝ್ವಿಕ್ಕಿ ಸ್ವಿಟ್ಸರ್ಲೆಂಡಿಗರಾಗಿದ್ದು ಬಾಡೆ ಜೊತೆ ಜರ್ಮನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಭಾಷಿಸಬಲ್ಲವರಾಗಿದ್ದರು. ಅಲ್ಲದೇ ಉಭಯರೂ ಒಂದೇ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಮೂಲದವರಾಗಿದ್ದುದು ಈ ಸಾಹಚರ್ಯಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ನಂಟನ್ನು ಅಂಟಿಸಿತು. ಹಠಮಾರಿ ಮುಂಗೋಪಿ ಝ್ವಿಕ್ಕಿ ಜೊತೆ ಏಗುವುದು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಬಾಡೆಯ ಸಹನೆಗೆ ಸವಾಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ವಿಜ್ಞಾನಕಾರ್ಯದಿಂದ ಹೊರಗೆ ವ್ಯಕ್ತಿ ಸದಾ ವೈಜ್ಞಾನಿಕಮನೋಧರ್ಮ ತಳೆದಿರುವನೆಂದೇನೂ ಭಾವಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ, ಹಾಗೆಂದು ಸರಳೀಕರಿಸಬೇಕಾಗಿಯೂ ಇಲ್ಲ.

ಇದೊಂದು ಅದ್ಭುತ ಯುಗ್ಮ. ಸಮಾನ ಉಜ್ಜ್ವಲ ಪ್ರತಿಭಾನ್ವಿತರು. ಅಂತರ್ಬೋಧೆ, ಕಲ್ಪನೆ, ಸರ್ವಂಕಷತೆಗಳ ಶಿಶು ಝ್ವಿಕ್ಕಿ. ಬಾಡೆಯಾದರೋ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ವೀಕ್ಷಣೆ, ಕ್ರಮಬದ್ಧ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಅಗಾಧ ಸ್ಮರಣಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಮೂರ್ತರೂಪ. ನವತಾರೆ ಅಥವಾ ನೋವಾ ಅಂದು (೧೯೩೦ರ ದಶಕ) ಇವರ ಆಸಕ್ತಿ. ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಗೋಳದ ಅಖಂಡ ನೀರವತೆಯನ್ನು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಛಿದ್ರಿಸುವ ಉಜ್ಜ್ವಲತೆಯ ಮಹಾಸ್ರೋತಸ್ಸು ಇದು : ಏನೂ ಇಲ್ಲದಲ್ಲಿ ಸನಿಹದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸರಾಸರಿ ಉಜ್ಜ್ವಲತೆಗಿಂತ ೧೦,೦೦೦ ಮಡಿ ಉಜ್ಜ್ವಲತೆಯ ನಕ್ಷತ್ರ ಮೈದೋರಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲ ಬೆಳಗಿ ಕ್ರಮೇಣ ಅಂತರ್ಧಾನವಾಗುವ ವಿಶೇಷ ದೃಶ್ಯ.

ಬಾಡೆಯ ಗಹನ ವಿಸ್ತಾರ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತೀಕ್ಷ್ಣ ಸ್ಮರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸೂಚಿಸಿದುವು: ಸುಪರಿಚಿತ ನೋವಾಪ್ರಕರಣವನ್ನು ಅತಿಶಯವಾಗಿ ಮೀರುವ ವಿರಳತರ ವಿದ್ಯಮಾನ ಇನ್ನೊಂದುಂಟು; ಇದು ಹಲವು ಲಕ್ಷ ಮಡಿ ಮಹೋಜ್ಜ್ವಲತೆಯ ಹಠಾತ್ ಉತ್ಸರ್ಜನೆ ; ಆದರೆ ಅತ್ಯಂತ ವಿರಳ ಘಟನೆ. ಅಲ್ಲಿಗೆ ಎರಡು ಬಗೆಯ ನವತಾರೆಗಳಿವೆ ಎಂದಾಯಿತು : ನೋವಾ, ಪರಮೋಜ್ಜ್ವಲ ನೋವಾ. ಸಾಧಾರಣ ವೀಕ್ಷಣೆ ಈ ಒಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ವಿನಾ ಬೇರೆ ಏನನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಲಿಲ್ಲ. ಅಧಿಕ ಸಮರ್ಥ ದೂರದರ್ಶಕ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಸಿಬಿರ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಣತಂತ್ರ ಲಭ್ಯವಾದಂತೆ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು. ಈ ಎರಡನೆಯ ಬಗೆಯವು—ಪರಮೋಜ್ಜ್ವಲ ನೋವಾಗಳು—ಸುರುಳಿನೀಹಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲಸಿದ್ದುವು. ಅಂದರೆ ಪರಮೋಜ್ಜ್ವಲ ನೋವಾ

ಗಳನ್ನು ಪರಿವೇಷ್ಟಿಸಿ ಪ್ರಭಾಪರಿವೇಷಗಳು ಮಂದ ಪ್ರಕಾಶ ಸೂಸುತ್ತಿದ್ದುವು—ದೇವರ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಕಾರ ಯಥಾಮತಿ ಕುಂಚಿಸುವ ಪ್ರಭಾವಲಯದಂತೆ. ನಮ್ಮ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡವಾದ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲರಾಶಿಯ ಮೇಲೆ ಪರಮೋಜ್ಜ್ವಲ ನೋವಾದ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದು ಈ ಪರಿವೇಷ ಒದಗುವುದಾಗಿರಬಹುದೇ ? ಕಾವಳ ಕವಿದ ಇರುಳಿನಲ್ಲಿ ಬೀದಿ ದೀಪಗಳ ಸುತ್ತ, ಅಥವಾ ತೆಳುಮೋಡ ಮುಸುಕಿರುವ ಹುಣ್ಣಿಮೆ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರಬಿಂಬದ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಟವಾಗುವಂಥ ಮಬ್ಬುಮಸುಕು ಬೆಳಕಿನ ಲೇಪ ಇದಾಗಿರಬಹುದೇ ? ತೀಕ್ಷ್ಣ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಗಹನ ಅಧ್ಯಯನ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಅಲ್ಲ ಎಂಬ ಉತ್ತರ ನೀಡಿದುವು. ಬಾಡೆ ತರ್ಕಿಸಿದರು : ಸ್ಫುರಣನೀಹಾರಿಕೆಗಳು ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಲ್ಲಿಯ ಅನಿಲರಾಶಿಗಳಲ್ಲ, ಬದಲು ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಂಥ ಸ್ವತಂತ್ರ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳು ; ಇಂಥ ಒಂದೊಂದು ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದಲ್ಲಿಯೂ $೧೦^{೧೧}$ ಬಿಡಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು—ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಲ್ಲಿಯಂತೆ—ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೀಯವಾಗಿ ಬೆಸುಗೆಗೊಂಡಿವೆ.

ಆಕಾಶದ ದೃಶ್ಯಕಾವ್ಯ ಬಾಡೆ ಎದುರು ಹೊಸ ಸವಾಲೆಸೆಯಿತು : ಆಕಾಶಗಂಗೆಗಿಂತ ಅತಿಶಯ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಾಂತರ್ಗತ ನೋವಾದ ಉಜ್ಜ್ವಲತೆ ಸ್ಥಳೀಯ ನೋವಾದ್ದರಷ್ಟೇ ಇದೆ; ಅಂದ ಮೇಲೆ ಅದು ಸಾಧಾರಣ ನೋವಾ ಅಲ್ಲ, ಸೂಪರ್ನೋವಾವೇ ಸರಿ. ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷಿತ ನಿರೂಪಣೆಗಳನ್ನು ಅತಿಶಯವಾಗಿ ಪ್ರೀತಿಸುತ್ತಿದ್ದ ವಿಚಿತ್ರ ವ್ಯಕ್ತಿ ಝ್ವಿಕ್ಕಿ. ಎಂದೇ nova ಪದಕ್ಕೆ super (ಮಹಾ ಅಥವಾ ಪರಮಾತಿಶಯ) ವಿಶೇಷಣವನ್ನು ಲಗತ್ತಿಸಲು ಬಾಡೇಗೆ ಸೂಚಿಸಿದರು. ಹೀಗೆ ಹುಟ್ಟಿತು ಸೂಪರ್ನೋವಾ ಪದ : ಗಗನದಲ್ಲಿ ಘಟನೆ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಶಾಬ್ದಿಕ ಅನುರಣನೆ.

ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಆರು ಸೂಪರ್ನೋವಾಗಳು ಅನ್ಯಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆ ಆಗಿದ್ದುದು ದಾಖಲೆಗಳ ತಪಾಸಣೆಯಿಂದ ತಿಳಿಯಿತು. ಅಂದಮೇಲೆ ಮುಂದಿನ ಹೆಜ್ಜೆ: ಗೋಚರ ಉಜ್ಜ್ವಲತೆಯ ಮಾಪನೆ, ಸಂಬಂಧಿತ ನೀಹಾರಿಕೆಯ ದೂರಗಣನೆ, ಪ್ರಕಾಶೋತ್ಸರ್ಜನೆಯ ನಿಜ ಪ್ರಮಾಣದ ಅಂದಾಜು ಮಂಡನೆ. ಹಠಾತ್ ಪ್ರಕಾಶೋತ್ಸರ್ಜನೆ ವೇಳೆ ಆ ಕಾಯ, ಸರಾಸರಿಯಲ್ಲಿ, ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತ ಸುಮಾರು $೧೦^{೧೦}$ ಮಡಿ ಉಜ್ಜ್ವಲತರವಾಗಿತ್ತು. (ವಿಶ್ವರೂಪದರ್ಶನದ ರಿಕ್ತ ನಮೂನೆ ಇದು.)

ಸಂಖ್ಯೆ ಸರಿ—ಇಂದಿನ (೧೯೯೭) ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಗಣನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಕೂಡ. ಆದರೆ ಈ ಸೂಪರ್ನೋವಾ-ಉತ್ಸರ್ಜಿತ ಶಕ್ತಿ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಇತರ ಅತಿನೇರಿಳೆ ವಿಕಿರಣಗಳಾಗಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅವರು (ಝ್ವಿಕ್ಕಿ-ಬಾಡೆ) ಮಾಡಿದ ಊಹೆ ಮಾತ್ರ ತಪ್ಪು ಎಂದು ಈಗ ತಿಳಿದಿದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅದು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಕಣಗಳ ನಿರಂತರ ಧಾರೆ.

ಹೇಗೂ ಇರಲಿ. ಅಗಾಧ ಶಕ್ತಿಯ ಹಠಾತ್ ಉತ್ಸರ್ಜನಕೇಂದ್ರ ಸೂಪರ್ನೋವಾ. ಇದರ ಸಂಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಯುಕ್ತ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿವರಣೆ ನೀಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಝ್ವಿಕ್ಕಿ 'ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾರೆ' ಎಂಬ ಪದ ಟಂಕಿಸಿದರು. ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಸಂಗತಿ

ಒಂದುಂಟು: ಸೂಪರ್ನೋವಾ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಅರ್ಥವಿಸಲು ಝ್ವಿಕ್ಕಿ-ಬಾಡೆ ಯುಗ್ಮ ಹೆಣಗುತ್ತಿದ್ದಾಗಲೇ, ೧೯೩೨, ಪರಮಾಣು-ಅಂತಃಪುರ-ನಿವಾಸಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಮೂಲ ಕಣದ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಪ್ರಕಟವಾದದ್ದು ಯೋಗಾಯೋಗ. ವಾಸ್ತವತೆಯ ಈ ನೂತನ ಮುಖ ಝ್ವಿಕ್ಕಿಗೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾರೆ ಎಂಬ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯತ್ತ ಜಿಗಿಯಲು ವಿಶೇಷ ಪ್ರೇರಣೆ ನೀಡಿತು. ಝ್ವಿಕ್ಕಿ ಚಿಂತನೆ ಹರಿದ ಪರಿ :

ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ಸ್ವಂತ ರಾಶಿಯ ಕಾರಣವಾಗಿ ಒದಗುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಬಲ ತಿರುಡಿ ಅಥವಾ ನಕ್ರದಂಷ್ಟ್ರದಂತೆ ಅದನ್ನು ಅಮುರಿಸುತ್ತ ಅದರ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಸಂಕೋಚಿಸುತ್ತಿರುವುದು. ಅಂದರೆ ನಕ್ಷತ್ರಗರ್ಭದ ಸಾಂದ್ರತೆ ವರ್ಧಿಸುವುದು. ಅದೇ ವೇಳೆ ತಾರಾ-ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಬೈಜಿಕಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕಾರಣವಾಗಿ ಹೊಮ್ಮುವ ವಿಕಿರಣ, ಗಾಳಿ ಊದಿದಾಗ ಬಲೂನ್ ಉಬ್ಬುವಂತೆ, ಅದನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸುತ್ತ ಅದರ ಗಾತ್ರವನ್ನು ವ್ಯಾಕೋಚಿಸುತ್ತಿರುವುದು. ಅಂದರೆ ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ ವಿಕಿರಣ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವುದು —ನೆನೆದ ಸ್ಪಂಜನ್ನು ಹಿಂಡಿದಾಗ ನೀರು ಚಿಮ್ಮುವಂತೆ. ಜನ್ಮತಃ ಅತ್ಯಧಿಕ ಭಾರದ ನಕ್ಷತ್ರದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರಾಬಲ್ಯ ಅತಿಶಯವಾಗಿದ್ದು ಅದು ಅಂತಃಸ್ಫೋಟಕ್ಕೆ ಬಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಃಸ್ಫೋಟಕ್ಕೆ ಅದೇ ಮೊದಲು ನಕ್ಷತ್ರ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ, $೧೦^{೨}$ ಗ್ರಾಮ್/ಘನಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಇದ್ದರೆ ಸ್ಫೋಟಾನಂತರ $೧೦^{೧೪}$ ಗ್ರಾಮ್/ಘನಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗೆ ಜಿಗಿದಿರುವುದು. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪರಮಾಣುಗಳೆಲ್ಲವೂ ನುಚ್ಚುನುರಿಯಲ್ಪಟ್ಟು ವಿವಿಕ್ತ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಕಳೆದುಕೊಂಡು ನಕ್ಷತ್ರವಿಡೀ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ "ಅನಿಲ"ಭರಿತವಾಗಿರುವುದು. ಆದರೆ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ—ಹಠಾತ್ ಅಂತಃಸ್ಫೋಟನೆ—ತನ್ನ ಮರುಕಹೀನಕುಲುಮೆವಾಗಿ (ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟಿಕೂಳಿಲ್ಲ!) ನಕ್ಷತ್ರ ರಾಶಿಯ ಶೇಕಡಾ ೧೦ರಷ್ಟನ್ನು ನುಂಗಿ ನಾಶಮಾಡಿಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ—ಫಲವೇ ನಕ್ಷತ್ರದ ಹಠಾತ್ ವಿಕಿರಣೋತ್ಸರ್ಜನೆ. ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿಯ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ತಾರೆಯ ಸುತ್ತ ಈ ಉತ್ಸರ್ಜಿತ ವಿಕಿರಣ ಕ್ರಮೇಣ ವ್ಯಾಕೋಚಿಸಿದಂತೆ ಅಲ್ಲೊಂದು ಪರಿವೇಷ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸ್ಫುರಣನೀಹಾರಿಕೆಯ ಅರ್ಥ ಮತ್ತು ಅಸ್ತಿತ್ವ ಇದೇ.

೧೯೩೩ರ ಕೊನೆ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಝ್ವಿಕ್ಕಿ-ಬಾಡೆ ಸಹಯೋಗ ಒಂದು ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನನಿಬಂಧ ರಚಿಸುವ ಮಟ್ಟ ಏರಿತ್ತು : ಸೂಪರ್ನೋವಾ, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾರೆ, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್, ಮತ್ತು ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳು ಇವೆಲ್ಲವೂ ಅಂತರಬಂಧಿತ ಹಾಗೂ ಸಂಬಂಧಿತವಾಗಿವೆ. ಇವರ ನಿಬಂಧದ ಗೋಷ್ವಾರೆ *Physical Review* (ಅಮೆರಿಕ) ದಿನಾಂಕ ೧೫ ಜನವರಿ ೧೯೩೪ರ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ.

"ಸೂಪರ್ನೋವಾಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿಯೂ (ನೀಹಾರಿಕೆ) ಹಲವು ಶತಮಾನಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುತ್ತವೆ. ಸೂಪರ್ನೋವಾವೊಂದರ ಜೀವಿತಾವಧಿ ಸುಮಾರು ಇಪ್ಪತ್ತು ದಿವಸಗಳು . . . ಸೂಪರ್ನೋವಾಸ್ಫೋಟನೆ ವೇಳೆ ಒಮ್ಮೆಗೇ ಹಿರಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಪೂರ್ತ ವಿನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಆ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ

ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳೂ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತವೆ . . . ಸಾಮಾನ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾರೆಗಳಾಗಿ ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುವ ವಿದ್ಯಮಾನವೇ ಸೂಪರ್ನೋವಾ ಎಂಬ ದೃಷ್ಟಿಕೋನ ನಮ್ಮದು. ಇದನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಯಮಸಹಿತ ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ."

೧೯೩೩ರಲ್ಲಿ ಊಹಾಮಂಡನೆ ೧೯೬೮ರಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದಿಂದ ಅನುಮೋದನೆ, ತರುವಾಯ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾರೆಗಳ ಖಚಿತ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಕುರಿತು ಪ್ರಯೋಗ-ವೀಕ್ಷಣೆ-ತಪಾಸಣೆಗಳಿಂದ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ. ರಮ್ಯ ಕಾದಂಬರಿಯ ಸುಂದರ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಂತಿವೆಯೇ ? ನಿಜ. ಆದರೆ ಕೊನೆಯ ಹಂತ ಏನಾದರೂ ಕೈಕೊಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಈ ಊಹೆ ವಿಜ್ಞಾನೇತಿಹಾಸದ ಮೊಡಕು ಮೂಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮರೆಯಾಗಿ ಹೋಗಿರುತ್ತಿತ್ತು.

೨೯. ತಾರಾಲೋಕದ ಲಕ್ಷ್ಮಣರೇಖೆ

ಝ್ವಿಕ್ಕಿ-ಬಾಡೆ ಯುಗ್ಮ ೧೯೩೦ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಿಸಿದ ಸೂಪರ್ನೋವಾ-ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ತಾರೆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ "ಕೂಸು ಹುಟ್ಟುವ ಮೊದಲೇ ಕುಲಾವಿ ಹೊಲಿದ" ಪ್ರಸಂಗ. ಆ ದಿನಗಳಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದದ್ದು—ಅಂದರೆ ಸಿದ್ಧಾಂತ-ವಿಕ್ಷಣೆ-ಪ್ರಯೋಗ-ಸ್ಥಿರೀಕೃತವಾದದ್ದು—ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜದ ಶಾಶ್ವತತೆ ಮತ್ತು ತತ್ಪೂರ್ವದ ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕವಿಕಾಸ ಹಂತಗಳು ಮಾತ್ರ: ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ತಾರೆ → ಹೀಲಿಯಮ್‌ತಾರೆ (ರಕ್ತ ದೈತ್ಯ) → ಕಾರ್ಬನ್‌ತಾರೆ (ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ). ಈ "ಶಾಶ್ವತತೆ ಸಿದ್ಧಾಂತ"ವನ್ನು ನಿರಾಕರಿಸಿ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್, ೧೯೩೫ರ ವೇಳೆಗೆ, ಅವರ ಹೆಸರಿನಿಂದಲೇ ತರುವಾಯ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಗಳಿಸಿದ ಭೌತ ಪರಿಮಿತಿ ೧.೪ಅನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು ಎಂಬ ಸಂಗತಿ ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದೆ.

ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ಪರಿಮಿತಿಯನ್ನು "ನಕ್ಷತ್ರಲೋಕದ ಲಕ್ಷ್ಮಣರೇಖೆ" ಎಂದು ಬಣ್ಣಿಸುವುದುಂಟು. Thus far and no more—ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಮುಂದೆ ಅಪ್ರವೇಶ್ಯ ಅಥವಾ ಸಹನೆಯ ಮಿತಿ—ಎಂದರ್ಥ. ಈ "ಪರಿಮಿತಿ"ಯನ್ನು ಉಲ್ಲಂಘಿಸಿದರೆ? ಬೇಲಿ ಮುರಿದರೆ? ತೊಟ್ಟಿಲಿನಿಂದ ಹೊರನೆಗೆದರೆ? ಪ್ರಪಾತದ ಅಂಚಿನವರೆಗೆ ಲೀಲಾಜಾಲವಾಗಿ ನಡೆದು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಕಾಲಿಡಲು ಯತ್ನಿಸಿದರೆ?

ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ಅದರ ಜನನರಾಶಿ ವಿಧಿಸುವ 'ಪ್ರಪಾತದ ಅಂಚು' ಈ ಭೌತ ನಿಯತಾಂಕ ೧.೪೦. ಇದರ ಒಳಗೆ ಇರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಪಾಲಿಸುವ ವಿಕಾಸ ಘಟ್ಟಗಳಿವು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೂರ್ಯ):

ನೀಹಾರಿಕೆ→ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ತಾರೆ→ ರಕ್ತದೈತ್ಯ→ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ→ಮರಣ

ನಕ್ಷತ್ರಮರಣ ಎಂದರೆ ಅದರ ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣೋತ್ಪಾದನೆ ಕೈದಾಗುವುದು ಎಂದರ್ಥ. ಸರಳ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ "ಕೆಂಡ ನಂದುವುದು." ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನೂತನ ಸನ್ನಿವೇಶ ಹಣುಕುವುದುಂಟು. ಇದೊಂದು ಅಲ್ಪಗಾತ್ರದ ಅಧಿಕ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಮತ್ತು ಅತಿಶಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ವಿಚಿತ್ರಕಾಯ. ಇಂಥ ಮರಣಾ ಸನ್ನ ವೃದ್ಧತಾರೆಗೆ, ವಿಶ್ವದ ಅಪಾರ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ, ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಅಥವಾ ಅಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ

ನವಜಾತ ನಕ್ಷತ್ರವೊಂದು ತೆಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುದುಂಟು. ಇದು ಭೂರಿಗಾತ್ರದ ಮತ್ತು ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜಕ್ಕೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ನಿಮ್ನ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮತ್ತು ಶಿಥಿಲ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಶಿಶುತಾರೆ. ಇದರ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯೂ ದುರ್ಬಲ. ಸಹಜವಾಗಿ ದ್ರವ್ಯದ ಹೊನಲು ನವಜಾತದಿಂದ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಹರಿದು ಇದರ ಸುತ್ತ ಪದರ ಪದರಗಳಾಗಿ ಜಮಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜದ ವಿಕೃತದ್ರವ್ಯದ ಗಟ್ಟಿ ತಿರುಳಿನ ಸುತ್ತ ನವಜಾತತಾರೆಯಿಂದ ಹರಿದುಬಂದ ಹೈಡ್ರೊಜನ್-ಹೀಲಿಯಮ್ ಬೀಜಗಳ ಮಹಾ ಕವಚ ಪೇರಿಕೆಗೊಂಡು ವೃದ್ಧ ತಾರೆಯ ಗಾತ್ರ, ತೂಕ ಮತ್ತು ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿಯ ಸಂಮರ್ದ ಮೇರೆ ಇರದೆ ವರ್ಧಿಸುತ್ತವೆ. ಜಿಗಣೆ ತನ್ನ ಒಡಲ ಅಳತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನೆತ್ತರು ಹೀರಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ?

ಯಾವುದೋ ದುರ್ಧರ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ ತನ್ನ ಒಡಲನ್ನು ಝಾಡಿಸಿ ಸಮಸ್ತ ಅಧಿಕ ಭಾರವನ್ನೂ ಒಗೆದುಬಿಡುತ್ತದೆ—ಪ್ರಳಯಾಂತಕ ಆಸ್ಫೋಟನೆ, ವಿಕಿರಣದ ಮಹಾಪೂರ.

ಅತಿದೂರದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿಯ ಪ್ರಾಗೈತಿಹಾಸಿಕ ಮಾನವನ ಬೆರಗುಗಣ್ಣಿಗೆ, ಬೆದರುಗಣ್ಣಿಗೆ ಕೂಡ, ಇದೊಂದು ಅನಿಷ್ಟಸೂಚಕ ಅತಿಕ್ರಮ ಪ್ರವೇಶಿ. ಆಕಾಶದ ನಕ್ಷತ್ರಚಿತ್ರಗಳ 'ಶಾಶ್ವತತೆ'ಗೆ ಆಗ ಈಗ ಅಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಭಂಗತಂದಿರುವ ನವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು (ಉಲ್ಕೆ, ಧೂಮಕೇತು ಪ್ರಕರಣಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದವು) ಮಾನವ ನೋಡಿ ಯಥಾಮತಿ ಗುರುತಿಸುತ್ತ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುತ್ತ ಬಂದಿದ್ದಾನೆ. ವಾಸ್ತವ ವಾಗಿ ಝಿಕ್ಕಿ-ಬಾಡೆ ಯುಗ್ಮ ತಮ್ಮ ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನನಿಶಿತಮತಿಯನ್ನು ಈ ನವ ತಾರಾದರ್ಶನ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಮೊದಲು ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ನೋವಾಗಳೆಂದೇ (ನವತಾರೆಗಳು) ತಿಳಿಯಲಾಗಿತ್ತು. ನೋವಾಕ್ಕೂ ಸೂಪರ್ನೋವಾಕ್ಕೂ ಗಣನೀಯ ಗುಣಾತ್ಮಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟೆಂದು ಇವರ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ ವೇದ್ಯವಾಯಿತು.

ಟೈಕೊ ಬ್ರಾಹೆ (೧೫೪೬-೧೬೦೧) ದೃಗ್ವೀಕ್ಷಕರ ರಾಜ, ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಾಹಕ-ವಿಶ್ಲೇಷಕರ ಮಹಾರಾಜ ಎಂದು ಖ್ಯಾತನಾಗಿದ್ದ. ಈತ ತನ್ನ ವೀಕ್ಷಕ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನೂ ಗಣಿತಗಣನೆಗಳನ್ನೂ, ಅಂದು ಕುಲೀನವಿದ್ವಜ್ಜನರ ಸಂವಹನ ಮಾಧ್ಯಮವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದ ದೇವಭಾಷೆ, ಲ್ಯಾಟಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆದು ೫೨ ಪುಟಗಳ ಕಿರುಹೊತ್ತಗೆ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ (೧೫೭೩). *De Nova Stella* ನವತಾರೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಎಂದರ್ಥ. ಅಂದಿನಿಂದ ನವನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಅತಿಥಿತಾರೆಗೆ 'ನೋವಾ' ಎಂಬ ಹೆಸರು ರೂಢಿಗೆ ಬಂದಿತು.

'ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿ' ಖ್ಯಾತಿಯ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ರಿಗೆ ನಾನೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಕಿದೆ : "ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರಗೈಯಲು ನಿಮಗೆ ಒದಗಿದ ಪ್ರೇರಣೆ ಏನು ?"

'ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿ' ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಅಂತಸ್ಸನ್ನು ಎತ್ತರಿಸಿತು—ಹಿನ್ನೆಲೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ನೆಲೆಗೆ, ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯತ್ತನ್ನು ರೂಪಿಸಿತು—ಕೃಷ್ಣವಿವರಗಳವರೆಗೆ.

ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರದಿದ್ದರೆ ಬೇರೆ ಯಾರಿಂದಲೂ ಇದು ಅಂದು (೧೯೩೦ರ ದಶಕ) ಆವಿಷ್ಕೃತವಾಗಿರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ತಜ್ಞರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ.

ನನ್ನ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಅವರು ನಿಃ ರ್ಯಾಚನೆಯಿಂದ ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ ನೀಡಿದ ಉತ್ತರ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸೂಕ್ತಿಯಂತಿತ್ತು : "ಅದು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಇತ್ತು. ಅದನ್ನು ಹೆಕ್ಕಿದ ಮೊದಲಿಗ ನಾನಾದೆ ಅಷ್ಟೆ."

"ನೀವು ಹಿಂದೊಮ್ಮೆ ಹೇಳಿದ 'ಕುರುಡ ಹೆಕ್ಕಿದ ಹೊನ್ನೆ ಹೆಗ್ಗ'ಯಂತೆ ! ನಿಮ್ಮ ಈ ಸಹಜ ವಿನಯ ಅನನ್ಯವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇದು ಅತಿ ಸರಳೀಕರಣವಲ್ಲವೇ ?"

"ಅಲ್ಲ, ಈಗ ನೋಡಿ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತ. ಇದು ಅಲ್ಲಿರಲಿಲ್ಲ. ಸದ್ಯೋಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕೃತವಾಗುವ ಸಂಭಾವ್ಯತೆಯೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ಜೀನಿಯಸ್‌ನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸೃಷ್ಟಿ, ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತ."

ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಲ್ಲಿ ಇರುವುದನ್ನು ನೋಡುವನೋ ಅಥವಾ ತನ್ನ ಕಲ್ಪನೆಯ ಶಿಶುವನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ಕಾಣುವನೋ—ಇದೊಂದು ಬೀಜವೃಕ್ಷ ನ್ಯಾಯ. ಉತ್ತರ ಪ್ರಾಯಶಃ ಎಂದೂ ದೊರೆಯದು. "ನಾನೆಲ್ಲಿ ಹೋಗಿದ್ದೆ ? ನಿನ್ನ ಎದೆಯೊಳಗಿದ್ದೆ. ನಿಂದೆನೇ, ಹೊರಗೆ ಬಂದೇನೇ ಸಖಿ, ಮುಂದೆನೇ ನಿನ್ನ ಮುಂದೇನೇ !" (ಅಂಬಿಕಾತನಯದತ್ತ)

ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಹೇಳಿದ ಕಥೆ : ಆತ ಕುರುಡ. ತಿರುಪೆ ಎತ್ತಿ ಬದುಕು. ನಸುಕು ಹರಿವ ಮೊದಲೆ ಹಾದಿ ಬದಿಯ ಆಯಕಟ್ಟು ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತ. ಜನಸಂಚಾರ ನಿಧಾನವಾಗಿ ತೊಡಗುವ ಸಪ್ಪುಳ ಕೇಳುತ್ತಿತ್ತು. ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆ ಮಾರಾಟಗಾರ ಸೈಕಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಂದ. ಹಾದಿ ನಡುವಿನ ಕಲ್ಲಿಗೆ ಮುಂಗಾಲಿ ಹೆಟ್ಟಿ ಬಿದ್ದ. ಎದ್ದ. ಕಲ್ಲಿಗೆ ಶಾಪ ಹಾಕಿದ. ಹೋದ. ಹಾಲು ಮಾರುವ ಗೌಳಿ ನಡೆದು ಬಂದಳು. ಕಲ್ಲು ಎಡವಿದಳು. ಹಾಲು ಚೆಲ್ಲಿತು. ಯಥಾ ಪ್ರಕಾರ ಆ ಕಲ್ಲಿಗೆ ಸಹಸ್ರನಾಮಾರ್ಚನೆ ಸಲ್ಲಿಸಿ ಮುನ್ನಡೆದಳು. ಇರುಳು ಕವಿದು ಜನ ವಾಹನ ಸಂಚಾರ ಕೈದಾಗುವ ತನಕವೂ ಈ ಘಟನೆಯ ಪುನರಾವರ್ತನೆ. ಎಡಗು, ಬೀ , ಏಳು, ಶಾಪಹಾಕು, ನಡೆ ಮುಂದೆ. ಕುರುಡನಿಗೆ ಹಿಂಗದ ಕುತೂಹಲ ; ಒಬ್ಬಾತನೂ ಮಾರ್ಗಮಧ್ಯದ ಆ ಅಡಚಣೆ ನಿವಾರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಿಲ್ಲವಲ್ಲ ! ತಾನೇ ಮಾಡೋಣವೆಂದು ಬಗೆದು ಅದರತ್ತ ಪರಡಿ ತೆವಳಿ ಸರಿದ. ಕಲ್ಲು ಸವರಿದ. ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಹೂತುಕೊಂಡಿತ್ತು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ. ಮಣ್ಣು ಕೆರೆದು, ಬುಡ ಸಡಲಿಸಿ, ಪ್ರಯತ್ನಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಆ ಕಂಟಕವನ್ನು ತಳದಿಂದಲೇ ಎತ್ತಿ ದೂರ ಒಗೆದ. ಬಳಿಕ ಸಹಜ ಕುತೂಹಲದಿಂದ ಆ ಹೊಂಡದೊಳಗೆ ಕೈ ಆಡಿಸಿದ. ಆಶ್ಚರ್ಯ : ಚಿನ್ನದ ನಾಣ್ಯಗಳಿಂದ ಭರ್ತಿ ಆಗಿದ್ದ ಚೀಲ ಕುರುಡನ ಕೈಗೆ ದಕ್ಕಿತು! "ಕಡವರವನೆಡಹಿ ಸಂಧಿಸಿದ ಕಡುಬಡವನಂತೆ" (ಲಕ್ಷ್ಮೀಶ) ಆಯಿತು ಆತನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ.

"ಫೇಡ್ರಸ್"ನಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಟೋ ನುಡಿದಿರುವ ಭಾವನೆಯತ್ತ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ನಮ್ಮ ಲಕ್ಷ್ಯ ಸೆಳೆದಿದ್ದಾರೆ (*Beauty and The Quest for Beauty in Science* ಎಂಬ ತಮ್ಮ

ಉಪನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ): "ಸುಂದರತೆಯ ದರ್ಶನದಿಂದ ಜೀವ ಭಯದೀಪ್ತವಾಗಿ ಕಂಪಿಸ ಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ—ಇಂದ್ರಿಯಗಳು ಬಾಹ್ಯ ಲೋಕದಿಂದ ತನಗೆ ಸಂವಹಿಸಿರದ, ಬದಲು ಪ್ರಜ್ಞಾತೀತ ವಲಯದ ಗಹ್ವರತೆಯಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ನೆಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಏನೋ ಒಂದು ಸ್ಫುರಣಗೊಂಡಿದೆಯೆಂಬ ಭಾವ ಅದರಲ್ಲಿ ಸುಳಿಯುತ್ತದೆ."

ಇದೇ ಉಪನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಅವರು ಮಂಡಿಸಿರುವ ಸ್ವಂತಾಭಿಪ್ರಾಯ : "ಮಾನವಮತಿ ತನ್ನ ಗಭೀರತಮ ಮತ್ತು ಪರಮ ಪ್ರಗಲ್ಭ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಸುಂದರ ಎಂದು ಪರಿಭಾವಿ ಸುವ ವಸ್ತು ಬಾಹ್ಯ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗುವುದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಂದು ಊಹಾತೀತ ಸಂಗತಿ. ಬುದ್ಧಿಗಮ್ಯವಾದದ್ದು ಸುಂದರವೂ ಹೌದು."

ತಮ್ಮ ನೊಬೆಲ್ ಉಪನ್ಯಾಸವನ್ನು (೧೯೮೩) ಸಮಾರೋಪಿಸುತ್ತ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಧ್ಯೇಯವಾಕ್ಯಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಅವತರಣಿಕೆಗಳನ್ನೂ ಉದಾಹರಿಸಿದರು :

Simplex sigillum veri
Pulchritudo splendor veritatis
The simple is the seal of the true
Beauty is the splendor of truth

ಸಂಸ್ಕೃತ ವಿದ್ವಾಂಸ ಪ್ರೊ. ಜಿ. ಎನ್. ಚಕ್ರವರ್ತಿಯವರು ನೀಡಿರುವ ಕನ್ನಡ ಸಮಾನಾರ್ಥಕಗಳು :

ಋತದ ಪರಿಮುದ್ರೆ ಸರಳತೆ
ಸತ್ಯದ ಪರಿವೇಷ ಸೌಂದರ್ಯ

ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ನಿಜ ಆಸಕ್ತಿ ಇರುವುದು ತಾನು ಭೌತಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಪಡೆದಿರುವ ಪರಿಹಾರ ಸಾಧುವೇ ಅಸಾಧುವೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲ, ಬದಲು, ಆ ಪರಿಹಾರ ಸುಂದರವೇ ಅಸುಂದರವೇ ಎಂದು ಅರಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ. ಅಸುಂದರ ಪರಿಹಾರ ಒಂದೋ ಅಸಾಧು ಇಲ್ಲವೇ ಅಪರಿಪೂರ್ಣ ಅಥವಾ ಎರಡೂ ಹೌದು ಎಂದು ಅವನಿಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆ (ಪುಟ ೪).

ಲಾಪ್ಲಾಸ್‌ನ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ನಕ್ಷತ್ರ (೧೮-೧೯ನೆಯ ಶತಮಾನ, ಪುಟ ೩೪) ಇಪ್ಪತ್ತ ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಭೌತ ವಾಸ್ತವತೆ ಆಗುವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ "ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿ" (೧.೪೦) ನಿರ್ಣಾಯಕ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿದೆ. ಜನನರಾಶಿ ಈ ಭೌತಪರಿಮಿತಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ವಾಗಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರದ ವಿಕಾಸ ಹಂತಗಳಿವು:

ನೀಹಾರಿಕೆ → ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ತಾರೆ → ಹೀಲಿಯಮ್‌ತಾರೆ → ಕಾರ್ಬನ್‌ತಾರೆ → ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ತಾರೆ → ನಿಯಾನ್ ತಾರೆ → ಸಿಲಿಕಾನ್‌ತಾರೆ → ಕಬ್ಬಿಣತಾರೆ → ಸೂಪರ್ನೋವಾಸ್ಫೋಟನೆ → ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾರೆ(ಪಲ್ಸಾರ್) → ಕೃಷ್ಣವಿವರ → !

೩೦. ಅಂತರಿಕ್ಷ ಸಿಂಹಿಕೆ

ಸಿಂಹಿಕೆ : ರಾಮಾಯಣದ ಸುಂದರಕಾಂಡದಲ್ಲಿ ಬರುವ ರಾಕ್ಷಸಿ ಮಾಯಾ ರೂಪಿಣಿ, ವಸ್ತುವಿನ ಛಾಯೆ ಇಲ್ಲವೇ ನೀರಿನಲ್ಲಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಗುರುತಿಸಿ ತನ್ನತ್ತ ಸೆಳೆದು ನುಂಗಬಲ್ಲ ಅಪ್ರಾಕೃತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಯುಕ್ತೆ. ರಾವಣನ ಲಂಕಾರಾಜ್ಯದ ಪರಿಧಿ ರಕ್ಷಕಿ ಈಕೆ. ಒಮ್ಮೆ ಇವಳು ಸಾಗರೋತ್ತರಣನಿರತ ರಾಮಭಕ್ತ ಹನೂಮಂತನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಆಪೋಶಿಸಲು ಮುಂದಾದಳು. ಅಂದರೆ ಆಂಜನೇಯನ ಋಜುಪಥಕ್ಕೆ ವಿಘ್ನ ಎದುರಾಯಿತು, ಆದರೆ ವಿಘ್ನಕಾರಿಯ ಪತ್ತೆ ಇಲ್ಲ ! (ಅಧ್ಯಾಯ ೧೭)

ಸಮಾಕ್ಷಿಪ್ತೋಽಸ್ಮಿ ಸಹಸಾಪಙ್ಗೂ ಕೃತಪರಾಕ್ರಮಃ
ಪ್ರತಿಲೋಮೇನ ವಾತೇನ ಮಹಾನೌರಿವ ಸಾಗರೇ
ಕಪಿರಾಜೇನ ಕಥಿತಂ ಸತ್ತ್ವಮದ್ಭುತದರ್ಶನಮ್
ಛಾಯಾಗ್ರಾಹಿ ಮಹಾವೀರ್ಯಂ ತದಿದಂ ನಾತ್ರ ಸಂಶಯಃ

"ಭಾರತ ದರ್ಶನ ಪ್ರಕಾಶನ"ದ ಶ್ರೀಮದ್ವಾಲ್ಮೀಕಿ ರಾಮಾಯಣ 'ಸುಂದರ ಕಾಂಡ' ಸರ್ಗ ೧ರಲ್ಲಿ ಬರುವ ಈ ಶ್ಲೋಕಗಳ ಅರ್ಥ (ಅದೇ ಗ್ರಂಥದಿಂದ ಉದ್ಧೃತ): "ಎದುರು ಗಾಳಿಯು ಬೀಸಿದಾಗ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಹಡಗಿನ ವೇಗವೂ ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುವಂತೆ ನನ್ನ ಪರಾಕ್ರಮವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ನನ್ನನ್ನು ಯಾರೋ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಸೆಳೆದು ಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಕಪಿರಾಜನಾದ ಸುಗ್ರೀವನು ಹೇಳಿದ್ದಂತೆ ಪರಮಾದ್ಭುತವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತ, ಮಹಾಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಯುಕ್ತವಾಗಿರುವ, ಛಾಯೆಯ ಮೂಲಕವಾಗಿಯೇ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಸೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮಹಾಸತ್ತ್ವವು ಇದೇ ಆಗಿರಬೇಕು. ಇದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವೇ ಇಲ್ಲ."

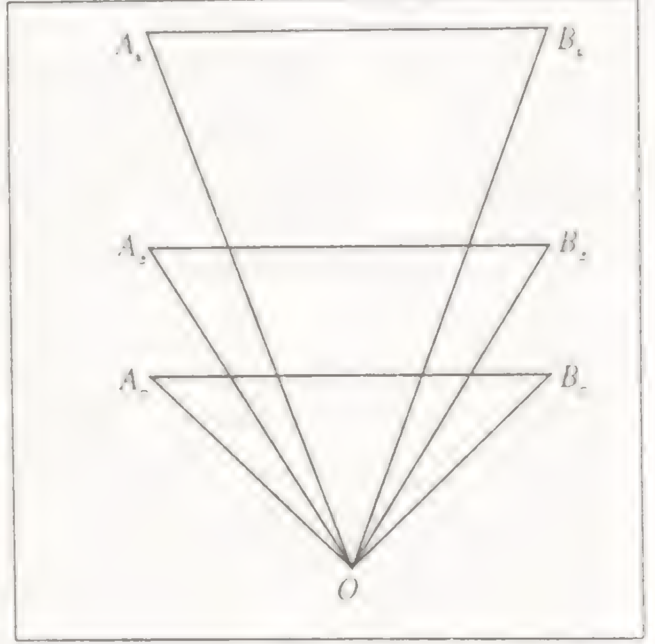
ಇದೇ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ಕುವೆಂಪು ಕುಂಚಿಸಿರುವ ಪರಿ : ಆಗ ಹನೂಮಂತನಿಗೆ "ಕಂಡುದಾ ಪಾತಾಳಸದೃಶ ಭೂತಿನಿಯ ಬಾಯಿ."

ಕವಿಕಲ್ಪನೆಯ ಅಶೃಂಖಲಿತ ಅನಂತ ವೈಭವವೆಂದು ಉಪೇಕ್ಷಿಸಬೇಡಿ. ಏಕೆಂದರೆ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನಿಜಕ್ಕೂ ಸಿಂಹಿಕ ಸದೃಶ ಭೌತಕಾಯಗಳಿವೆ ; ಅವು ವಾಯುಸುತಸದೃಶ ಪ್ರಕಾಶಕಿರಣಪಥಗಳನ್ನು ವಿಚಲನೆಗೊಳಿಸಬಲ್ಲವು. ಹೇಗೆ ?

ಬೆಳಕುಬಾಗು ವಿದ್ಯಮಾನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಬತ್ತಳಿಕೆ ಸೇರಿದ ನೂತನ ಅಸ್ತ್ರ. ಇದರ ಇರವನ್ನು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಮುನ್ನುಡಿಯುವುದು ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತ; ವೀಕ್ಷಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ತಪಾಸಿಸಿ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವುದು ಎರಡನೆಯ ಹಂತ ; ಪುನಃ ದೇಶಕಾಲ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ ನವಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಮೂರನೆಯ ಹಂತ. ಅಂದರೆ ಇದು ವಿಶ್ವದ ಜೀವುಂಡಿಗೆ (biopsy) ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಲಭಿಸಿದ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ ಸಾಧನ.

ಪ್ರಬಲ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರ—ಮೇಲಿನ ಪ್ರತಿಮೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಂಹಿಕೆ—ಸೂರ್ಯನೇ ಆಗಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ, ಇತರ ಭೂಮನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ತಾರಾಗುಚ್ಛಗಳು,

ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳೇ ಇರಬಹುದು. ಇನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಆಕರ (ಪ್ರತಿಮೆಯಲ್ಲಿ, ಹನೂಮಂತ) ನಮ್ಮನ್ನು ಈ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಸಿಂಹಿಕೆಗೆ ಸೇರಿಸುವ ನೇರಗೆರೆಯ (ಬೇಕಾದರೆ ಈ ಗೆರೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದು) ಆಸುಪಾಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದೇ ಉಜ್ಜ್ವಲ ಕಾಯ ಆಗಬಹುದು. ಇದರ ನಿಜನೆಲೆಗಣಿಸಿ ವಿಚಲಿತಸ್ಥಾನ ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಬೆಳಕುಬಾಗುವಿನ ಮೊತ್ತ ಅಳೆದು "ಸಿಂಹಿಕೆ"ಯ ಸ್ಥಾನ, ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಮುಂತಾದ ವಿವರಗಳನ್ನು ನಿಗಮಿಸಬಹುದು. ತಾತ್ತ್ವಿಕವಾಗಿ, ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ, ಸೌಂದರ್ಯಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕೂಡ, ಈ ವಾದ ಸಮಂಜಸವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ . . .



ಚಿತ್ರ ೧೮

ವಿಶ್ವದ ಸೀಮಾತೀತ ಗರ್ತ ಗಹ್ವರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ, ಅತಿದೂರದಿಂದ (ಭೂಮಿಗೆ) ಆಗಮಿಸುತ್ತಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರಕಿರಣಪಥದ ಸಮೀಪ ಬರುವುದು ಅಸಂಭಾವ್ಯವಲ್ಲ, ವಿರಳವೂ ಅಲ್ಲ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಅಂಥ ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಗಣನೆ ಸಾಬೀತಾಗಲೇಬೇಕಷ್ಟೆ? ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಹೌದು. ಆದರೆ ಅಲ್ಲೆಲ್ಲ ವಿಚಲನೆಯ ಮೊತ್ತ, ಮಾಪನೆಗೆ ಸಿಕ್ಕದಷ್ಟು ಅನಂತಾಲ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಮ್ಮ ನೆರೆ ತಾರೆ ಸೂರ್ಯ ಕುರಿತಂತೆಯೇ ಈ ವಿಚಲನೆ ಎಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮ (೧.೭೪") ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಚಿತ್ರ ೧೮ರಲ್ಲಿ O ವೀಕ್ಷಕ: $A_{೧}$ $B_{೧}$, $A_{೨}$ $B_{೨}$, $A_{೩}$ $B_{೩}$ ಒಂದೇ ರೇಖೆ ABಯ ಮೂರು ಭಿನ್ನ ಸ್ಥಾನಗಳು. ABರೇಖೆ ವೀಕ್ಷಕ Oನಿಂದ ದೂರ ದೂರ ಸರಿದಂತೆ ಕೋನ AOB ಕಿರಿದು ಕಿರಿದಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. $\angle A_{೧}OB_{೧} > \angle A_{೨}OB_{೨} > \angle A_{೩}OB_{೩}$, ಇತ್ಯಾದಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ದೂರದಿಂದ ಆಚೆಗೆ $\angle AOB$ ಅಳತೆ, ನಮ್ಮ ಅಳವಿಗೆ ಮೀರಿದ ಸಾಹಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯಸಮ ಅಥವಾ ಅಧಿಕ ವ್ಯಾಸಗಳಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಮಗೆ ಕೇವಲ ಚುಕ್ಕಿಗಳಾಗಿ ಕಾಣುವುದೇಕೆ? ನಮ್ಮಿಂದ ಅವು ಅಗಾಧ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಹರಡಿ ಹೋಗಿರುವುದೇ ಇದರ ಕಾರಣ.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಗಹನಸಿದ್ಧಾಂತಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ನೂತನ ಭವಿಷ್ಯವಾಣಿ ನುಡಿದರು. ಕಿರಣಪಥ ನಡುಹಾದಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರದ (ಸಿಂಹಿಕೆ) ಕಾರಣವಾಗಿ ವಿಚಲನೆಗೊಂಡು ಮೂಲನಕ್ಷತ್ರದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ; ಪುನಃ ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ, ಮುಂದೆ ಇದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ, ಇತ್ಯಾದಿಯಾಗಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಪರಂಪರೆಯೇ ಮೈದಳೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ದೀಪದ

ಎದುರು ಕೇವಲ ಎರಡು ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟು ಕನ್ನಡಿಗಳೊಳಗಿನ "ಗಂಟು" (ಪ್ರತಿಬಿಂಬ)ಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಒಂದು ಕನ್ನಡಿಗೆ ನೇರ ಎದುರು ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಹಿಡಿದು ನೋಡಿ : ಕನ್ನಡಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಅನಂತ ಶ್ರೇಢಿ ಥುತ್ತನೆ ಎದುರು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ೧೯೩೭ರಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಈ ಊಹೆಯನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಇಂಥ ಒಂದು ವಿದ್ಯಮಾನದ ವೀಕ್ಷಣಾತ್ಮಕಸ್ಥಿ ೀಕರಣದ ಬಗ್ಗೆ ಗಂಭೀರಸಂದೇಹ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದರು.

ವಿಶ್ವ ಎಂದೂ ಯಾರ ಅಪೇಕ್ಷೆ ಅಥವಾ ಇಚ್ಛೆ ಪ್ರಕಾರ ಇರುವುದಿಲ್ಲ— ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್, ನ್ಯೂಟನ್, ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಗೂ ವಿಶ್ವದ ನಿಷ್ಠುರ ನಿಕಷದಲ್ಲಿ ವಿನಾಯತಿ ಇಲ್ಲ: "ಕೊಟ್ಟನೇ ಸೀತೆಗೆ ರಾಮ ಸಲುಗೆಯಾ?" ಮುಂದಿನ ಕೇವಲ ೪೨ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿಯೇ, ೧೯೭೯, ವಿಶ್ವ ವಿನೂತನವಿಸ್ಮಯವೊಂದನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿ ಖಗೋಳಪಂಡಿತರೆದುರು ಹೊಸ ಸವಾಲನ್ನೆಸೆಯಿತು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಜನ್ಮಶತಮಾನೋತ್ಸವ ಅದೇ ವರ್ಷ ಬಂದದ್ದು ಯೋಗಾಯೋಗ. (ಫಲಜ್ಯೋತಿಷ್ಯರ ಅತಿ ಫಲವಂತ ತರ್ಕದ ಪ್ರಕಾರ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ಜಾತಕದಲ್ಲಿ ಈ ಘಟನೆ ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿ ದಾಖಲೆ ಪಡೆದಿದೆ!)

ಸಾಧಾರಣ ನಕ್ಷತ್ರದ ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣಗಳಿವು : ಅದು ಗೋಚರ ಮತ್ತು ಅಗೋಚರ ವಿಕಿರಣಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ಪ್ರಸರಿಸುವ ಶಕ್ತಿಕೇಂದ್ರ; ವಿಕಿರಣ ನಿರ್ದ್ರವ್ಯತೆಯಲ್ಲಿ c ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ : ಇದನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ, ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನಕ್ಷತ್ರದ ನೆಲೆ, ಚಲನದಿಶೆ ಮತ್ತು ವೇಗ, ಸಂಯೋಜನೆ, ಗಾತ್ರ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಗಣಿಸಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಎಂದೇ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ರಾಯಲ್ ಅಸ್ಟ್ರನಾಮಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಧ್ಯೇಯವಾಕ್ಯ : Observe Whatever Shines—ಹೊಳೆವುದೆಲ್ಲವನ್ನೂ ದಿಟ್ಟಿಸು.

ಇಲ್ಲಿ ಕ್ವೇಸಾರ್ ಎಂಬ ನೂತನ ಆಕಾಶವೈಚಿತ್ರ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ತುಸು ವಿವರಣೆ ಅಗತ್ಯ. ೧೯೫೦ರ ದಶಕ ರೇಡಿಯೋಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಮೋಚ್ಛ್ರಾಯ ಋತು: ಅಧಿಕಾಧಿಕ ವಿಸ್ತಾರದ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಗ್ರಹಣಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕಗಳು ತಮ್ಮ ಅಂಜಲಿಪರಿಗ್ರಾಹಕಗಳನ್ನು ಗಗನದ ವಿವಿಧಭಾಗಗಳಿಗೆ ತೆರೆದುಕೊಂಡು ರೇಡಿಯೋಸಂಜ್ಞೆಗಳ ಸಂಗ್ರಹ ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಉದ್ಯುಕ್ತವಾದುವು.

೧೯೬೦ರಲ್ಲಿ ಗಗನ ಹೊಸತೊಂದು ಚೋದ್ಯವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎದುರು ಎಸೆಯಿತು (ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆಗ ಇದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ ಎಂದರ್ಥ) :

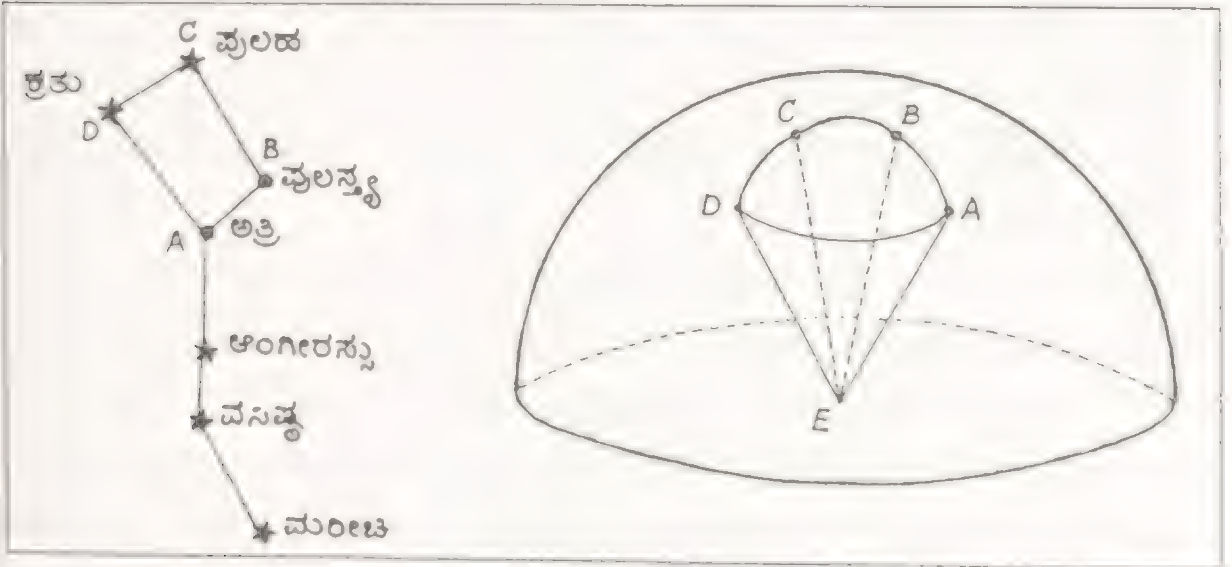
ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪದ್ಯವೊಂದರ ಭಾವಾನುವಾದ : ಮಗು ಮುಗ್ಧವಾಗಿ ನುಡಿಯುತ್ತದೆ

ಓ ದೇವ ! ನಾನರಿಯೆ ನಿನ್ನಳವ : ಬಯಲಿನಲಿ
ಅರಳಿ ಮರ ಬಳಿಸಾರ್ದು ದಿಟ್ಟಿಸಿತು ನನ್ನನ್ನು,
ಹಿನ್ಸರಿದು ಮರೆಯಾಯ್ತು ! ಎಲ್ಲಿ ಬಚ್ಚಿಟ್ಟಿರುವೆ
ಎಲ್ಲಿಂದ ತರುವೆ ಓ ಕರುಣಾರ್ಣವಾ ?

ಭಗವಂತ ಅಷ್ಟೇ ವಾತ್ಸಲ್ಯದಿಂದ ತನಿ ಎರೆಯುತ್ತಾನೆ :

ಎಲೆ ಕಂದ ! ನಿನ್ನ ಕಣ್ಮನಗಳಲಿ
ಬಯಲಿನಲಿ ಮರಗಳಲಿ ಧರೆಗಗನ ನಕ್ಷತ್ರ
ಸಾಗರದೊಳಿರುವೆ ನಾ, ನಾನಿರದ ನೆಲೆಯಿಲ್ಲ
ಚೋದ್ಯವಿದು : ನೀನೋಡೆ ನಾಕಾಣ್ಬೆ !

ಆ "ಚೋದ್ಯ" ಅಂದಿನ ತನಕ ತಿಳಿದಿದ್ದ ಎಲ್ಲ ಅಗಾಧ ದೂರಗಳನ್ನೂ ಮೀರಿ ಜ್ಞಾತವಿಶ್ವದ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿತ್ತು. ಆದರೆ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಅದೊಂದು ಕುಬ್ಜಕಾಯ—ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತ ಎಷ್ಟೋ ಅಂಶ ಚಿಕ್ಕದು. ಇಂತಿದ್ದರೂ ಅದರಿಂದ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದ ವಿಕಿರಣ ಊಹೆಗೆ ಸಿಲುಕದಷ್ಟು ಅತಿಶಯ—ಪ್ರಸ್ಫುರಣೋದ್ರೇಕ. ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಸಮಗ್ರ ವಿಕಿರಣ ಆ ಒಂಟಿ ಚೋದ್ಯದಿಂದ ಸುರಿಯುತ್ತಿತ್ತು. (ಆಕಾಶಗಂಗೆ ೪೦೦,೦೦೦,೦೦೦,೦೦೦ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಗುರುತ್ವಾತ್ಮಕ ಒಕ್ಕೂಟ, ಸೂರ್ಯ ಇದರ ಒಂದು ಸದಸ್ಯತಾರೆ.) ಚೋದ್ಯದ ಚಲನವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೨೧೦,೦೦೦ ಕಿಮೀ. (ಸಾಧಾರಣ ನಕ್ಷತ್ರದ್ದು ಕೇವಲ ೩೦.) ಅಂದರೆ ಅದು ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ದೂರ ಆರೋಹೀವೇಗದಿಂದ ಧಾವಿಸುತ್ತ ಜ್ಞಾತವಿಶ್ವದ ಸೀಮೆಯನ್ನೇ ಹಿಗ್ಗಿಸುತ್ತಿತ್ತೋ ಎನ್ನುವ ದೃಶ್ಯ. ನಕ್ಷತ್ರ ಪರೀಕ್ಷಕ ಸೂತ್ರಗಳಿಗೆ ಒಳಪಡದಿದ್ದ, ಆದರೂ ನಕ್ಷತ್ರಸದೃಶ ಲಕ್ಷಣಯುಕ್ತವಾಗಿದ್ದ, ಈ ಆಗಂತುಕ ಚೋದ್ಯಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ವೈಚಿತ್ರ್ಯಕ್ಕೆ ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು QUASi-StellAR source ಅಥವಾ QUASAR ಎಂಬ ಹೆಸರಿತ್ತರು. ಇದೇ ಕ್ವೇಸಾರ್—ನಕ್ಷತ್ರಸದೃಶ ಅಥವಾ ನಕ್ಷತ್ರರೂಪದ ಆಕರ ಎಂದರ್ಥ.



ಚಿತ್ರ ೨೯ : ಗಗನದಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸುವ ಅತ್ರಿ (A), ಪುಲಸ್ತ್ಯ (B), ಪುಲಹ (C) ಮತ್ತು ಕ್ರತು (D) ಮೂಡಿಸುವ ಚತುರ್ಭುಜ (ಎಡ). E (ಭೂಮಿ)ಯಿಂದ ಈ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ರೇಖೆಗಳು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ರಚಿಸುವ ಘನಕೋನವನ್ನು ಬಲಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದೆ. $\angle AEB = \angle AED = \sqrt{೩೦}^\circ$. ಆಗ $ABCD$ ವಿಸ್ತಾರದ ಸಲೆ ೩೦ ಚದರ ಡಿಗ್ರಿಗಳು.

ಕ್ವೇಸಾರ್ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಖಗೋಳವೀಕ್ಷಕರೂ ಸಿದ್ಧಾಂತಿ ಚತು

ರರೂ ಸಮರಸಜ್ಜಿತರಾದರು. ೧೯೬೦ರ ತರುವಾಯದ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳ ಸುಗ್ಗಿ ಕೊಯ್ಲೋ ಇವರಿಗೆ ಲಭಿಸಿತು. ೧೯೭೯ರ ವೇಳೆಗೆ ಸುಮಾರು ೧೫೦೦ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳು ಕಣಜ ಸೇರಿದ್ದುವು. ಅವುಗಳ ವಿತರಣೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಪ್ರರೂಪ ಕಂಡು ಬರಲಿಲ್ಲ. ಅವು ದೂರದೂರ ಎಡ್ಡತಿಡ್ಡ ಹರಡಿಹೋಗಿದ್ದುವು, ಸರಾಸರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ೩೦ ಚದರ ಡಿಗ್ರಿ ವಲಯಕ್ಕೆ ೧ರಂತೆ. ಸಪ್ತರ್ಷಿಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪಶ್ಚಿಮದ ೪ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು—ಅತ್ರಿ, ಪುಲಸ್ತ್ಯ, ಪುಲಹ, ಕ್ರತು—ಸೌಟಿನ ಗೋಚುಭಾಗದಂಥ ಅಥವಾ ಪ್ರಶ್ನಾರ್ಥಕ ಚಿಹ್ನೆಯ ಡೊಂಕು ಮಂಡೆಯಂಥ ಚಿತ್ರ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಇವುಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ೩೦ ಚದರ ಡಿಗ್ರಿಗಳು (ಚಿತ್ರ೧೯).

೧೯೭೯ ಮಾರ್ಚ್ ೨೯ರ ಇರುಳು. ಗಗನವೀಕ್ಷಕರು ವಿವಿಧ ವೇಧಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಂದಿನಂತೆ ಕಾರ್ಯಮಗ್ನರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ ಪೈಕಿ ಅಮೆರಿಕ ಕಿಟ್‌ಪೀಕ್ ವೇಧಶಾಲೆಯ ಡೆನಿಶ್ ವಾಲ್ಶ್, ರಾಬರ್ಟ್ ಕಾರ್ಸ್‌ವೆಲ್ ಮತ್ತು ರೇ ವೈಮನ್ ಕೂಡ ಇದ್ದಾರೆ. ೨.೩ ಮೀಟರ್ ದೂರದರ್ಶಕದ ನೆರವಿನಿಂದ ಇವರು ಆಕಾಶಶೋಧನೆಗೈಯ್ಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇವರೆದುರು ಅಲ್ಲೊಂದು ಹೊಸಹೊಳಹು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಥಳಕಿದೆ: "ಬಾನಿದು ಬರಿ ಗವಿಯಲ್ಲೋ ರತ್ನಾಭರಣಗಳೆಲ್ಲೆಲ್ಲೋ!" ಎಂಬ ಉದ್ಗಾರ ಪ್ರೇರಿಸುವಂಥ ದೃಶ್ಯ : ಒಂದು ಜೊತೆ ತದ್ವತ್ತು (ಅಂದರೆ ಸರ್ವಸಮ) ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳು ಅಲ್ಲಿ ಇವೆ. ಅವು ಸಯಾಮೀ ಅವಳಿಗಳಂತೆ ಪರಸ್ಪರ ಸನ್ನಿಕಟವಾಗಿವೆ. ಮೂಲಕ್ವೇಸಾರೊಂದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳಂತೆ ಎರಡು ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳೂ ಎಲ್ಲ ವಿವರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸರ್ವಸಮವಾಗಿವೆ—ಗಾತ್ರ, ಸ್ವರೂಪ, ಗುಣ, ಲಕ್ಷಣ, ಚಲನವೇಗ ಒಂದೊಂದರಲ್ಲಿಯೂ. ಅವು ಅಷ್ಟೊಂದು ಅಭಿನ್ನ, ವಾಲಿ ಸುಗ್ರೀವರಂತೆ. ಕಲ್ಪನಾಲೋಕದ ಹುಚ್ಚು ಕನಸನ್ನೂ ಮೀರಿ ಜಿಗಿದಿದೆ ಈ ವಾಸ್ತವ ದೃಶ್ಯ. ಚಿದ್ರೂಪಿಗಳ ತದ್ರೂಪ ರಹಸ್ಯವೇನು, ಧ್ವನಿಸುವುದೇನನ್ನು?

ಕೇವಲ ೬" (ಕೋನ-ಸೆಕೆಂಡ್) ಅಂತರದಲ್ಲಿ (=೬/೩೬೦೦ ಡಿಗ್ರಿ) ಅವುಗಳ ನೆಲೆ—ಸಾಯುಜ್ಯವೋ ಎನ್ನಬಹುದಾದ ಸಾಮೀಪ್ಯತಮ ಸ್ಥಿತಿ. ಹಿಂದೆ ನಿಗಮಿಸಿದ್ದ ಕ್ವೇಸಾರ್-ವಿತರಣ ನಿಯಮವನ್ನು (ಸರಾಸರಿ ೩೦ ಚದರ ಡಿಗ್ರಿಗೆ ಒಂದು) ಇವು ಉಲ್ಲಂಘಿಸಿದ್ದುವು. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ವಿಶ್ವದ ಅನಂತ ವೈವಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸರ್ವಸಮತೆ ಎಂಬುದೊಂದು ಅನ್ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆದರ್ಶ—ಇಂಥ ಆದರ್ಶ ಇಲ್ಲಿ ಸವಾಲಾಗಿ ಅಣಕಿಸುತ್ತಿತ್ತು: ನಾನೆಸೆಯುವೆನು ಸವಾಲು, ಏನಿದೆ ನಿನ್ನಹವಾಲು?

ಇಂಥ ಸಂದಿಗ್ಧ ಸನ್ನಿವೇಶ ಎದುರಾದಾಗ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮುನ್ನಡೆಯಲು ಶಿಷ್ಟ ಮಾರ್ಗ ಒಂದುಂಟು. ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಲಭಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳಿಗೆ ಹೊಂದುವ ಒಂದು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಪ್ರತಿರೂಪವನ್ನು ಆತ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾನೆ. ಪ್ರಸಕ್ತ ಸಮಸ್ಯೆ ಹೀಗಿರಬಹುದು ಎಂಬ ಅಂದಾಜಿನ ಭಾವನಾತ್ಮಕ ರೂಪವಿದು. ಇದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ವಾಸ್ತವ ಸನ್ನಿವೇಶಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ ಎಲ್ಲವೂ ಸರಿಹೊಂದಿದರೆ

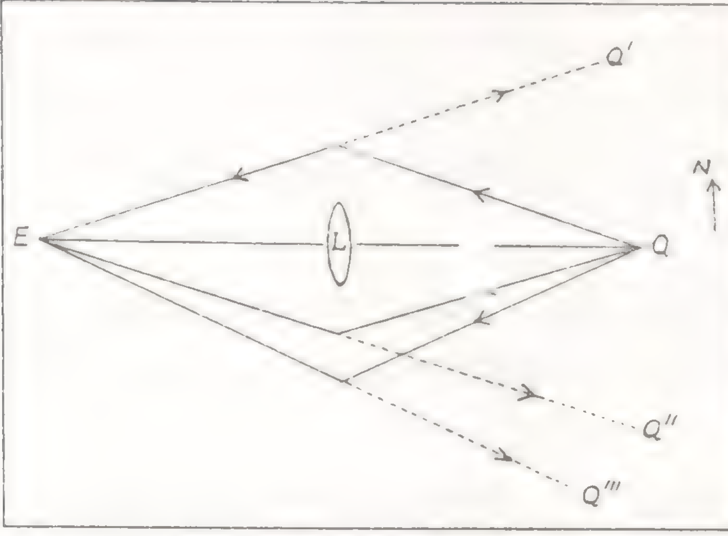
ಸಮಸ್ಯೆ ಅಲ್ಲಿಗೇ ಪರಿಹಾರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗಲ್ಲದೇ ತೊಡಕುಗಳು ಎದ್ದುನಿಂತರೆ —ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳೇ ಹೆಚ್ಚು, ನಿಸರ್ಗ ಒಮ್ಮೆಗೇ ಗುಟ್ಟು ಬಿಡದ ಪಟ್ಟು ಹಾಕಿರುತ್ತದೆ—ಮತ್ತೆ ಪ್ರತಿರೂಪದ ಮಂಡನೆ. ಅಂತಿಮ ಪರಿಹಾರ ದೊರೆಯುವ ತನಕವೂ ಈ ಪ್ರಯತ್ನ ಮುಂದುವರಿದಿರುತ್ತದೆ.

ತದ್ವತ್ತು ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳ ಸಮಸ್ಯಾಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಪ್ರತಿರೂಪಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಲಾಯಿತು: ಯಮಳ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳು, ಅಂತರಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ ಗುರುತ್ವಮಸೂರ.

೧. ಒಂದೇ ವಿಶ್ವ ಮೇಘದಿಂದ, ಅಂದರೆ ಮಾತೃ ನೀಹಾರಿಕೆಯಿಂದ, ತದ್ವತ್ತು ಸನ್ನಿವೇಶಗಳ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಒಮ್ಮೆಗೇ ಜನಿಸುವವು ಯಮಳ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳು. ಎಂದೇ ತದ್ವತ್ತು ಅವಳಿ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿಯಂತೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟೊಂದು ಸಾದೃಶ್ಯ ಮತ್ತು ಸಾಮೀಪ್ಯ. ತರ್ಕ ಸರಿ. ಆದರೆ ಈ ತರ್ಕವನ್ನು ಮತ್ತೆ ವಿಶ್ವದ ಮರುಕಹೀನ ನಿಕಷಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ ಇದು ಪರಿಹರಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಎತ್ತಿದ ಹೊಸ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಅಪರಿಹಾರ್ಯವೆನಿಸಿದುವು. ರೋಗಕ್ಕಿಂತ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಉಲ್ಬಣತರವಾದರೆ ಇದನ್ನು ತೊರೆಯುವುದೇ ಕ್ಷೇಮ.

೨. ಮಸೂರ ಅಂದರೆ ಭೂತಗನ್ನಡಿ, ಲೆನ್ಸ್. ಇಂಥ ಒಂದು ಆಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಬಿಸಿಲಿಗೆ ಒಡ್ಡಿ ಇದಕ್ಕೆ ಎದುರಾಗಿ ಕಾಗದವನ್ನೋ ಹತ್ತಿಹಿಂಜಿಯನ್ನೋ ಹಿಡಿದು ಇದರ ಮೇಲೆ ಸೌರಶಾಖಸಾಂದ್ರೀಕರಣಬಿಂದು (=ನಾಭಿ) ಬರುವಂತೆ ಅಳವಡಿಸಿ ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿಸುವುದು ಅವರಿಗೆ ಪ್ರಿಯವಾದ ಮೋಜು—ಆ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಿನಿ ಸೂರ್ಯ ಮೈದಳೆದಿರುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿಗೆ ಅನ್ವಯವಾಗುವ ಈ ಭೂತಗನ್ನಡಿಗೆ ದ್ಯುತಿಮಸೂರವೆಂದು ಹೆಸರು. ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಶಾಖ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ವಿಕಿರಣದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಗೆಗಳು. ದ್ಯುತಿಮಸೂರ ಇವನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ ನಾಭಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗಮಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿತು. ಆ ದ್ಯುತಿಮಸೂರಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿರುವ ನಾಭಿ ಇದು. ಹಾಗಾದರೆ ಯಾವುದೇ ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ ಬರುವ ಸಮಗ್ರ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತವಿಕಿರಣವನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರಚಿಸುವ ಮಸೂರ ಇರುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ಸಹಜವಾಗಿ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತದ (೧೯೧೫ರಲ್ಲಿ ಮಂಡನೆ), ವೀಕ್ಷಣಸ್ಥಿರೀಕೃತವಾದ ಬೆಳಕುಬಾಗು ವಿದ್ಯಮಾನ (೧೯೧೯), ಮತ್ತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ನುಡಿದ ಭವಿಷ್ಯವಾಣಿ (೧೯೩೭) ಇವುಗಳತ್ತ ಮಗುದೊಮ್ಮೆ ಚಿಕಿತ್ಸಕ ದೃಷ್ಟಿ ಹರಿಸಲು ಪ್ರೇರಣೆ ನೀಡಿತು. ಸೂರ್ಯನ ಹಿನ್ನೆಲೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ (ಅಧ್ಯಾಯ ೨೦) ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ನ್ನೂ ಕ್ವೇಸಾರ್-ವೀಕ್ಷಕ ರೇಖೆಯ ತೀರ ಒತ್ತಿಗೆ ಪ್ರಬಲ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನೂ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದಾದರೆ—ಇಂಥ ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರ ಇರುವುದಾದರೆ—ಆಗ ತದ್ವತ್ತು ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳ ಚಿತ್ರ ಮೂಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಈ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಪ್ರಬಲ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಗುರುತ್ವಮಸೂರವೆಂದು ಹೆಸರಿಸೋಣ.



ಚಿತ್ರ ೨೦ : E = ಭೂಮಿ. L = ಅಂತರ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡೀಯ ಗುರುತ್ವಮಸೂರ. Q = ನಿಜಕ್ವೇಸಾರ್. Q', Q'', Q''' = ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು. N = ಉತ್ತರ

Eಯಲ್ಲಿ (ಭೂಮಿ) ವೀಕ್ಷಕನಿದ್ದಾನೆ. Qನಲ್ಲಿ ಭೌತ (ಅಥವಾ ನಿಜ) ಕ್ವೇಸಾರ್ ಮತ್ತು Lನಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಮಸೂರ ಇವೆ (ಚಿತ್ರ ೨೦). ಈ ಒಂದು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಪ್ರತಿರೂಪದ ಪ್ರಕಾರ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ತದ್ವತ್ತು ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳು—Q', Q'', Q''' . . . —ಗೋಚರವಾಗಬೇಕು. ಸದ್ಯಕ್ಕಂತೂ ಎರಡು ಪ್ರಕಟವಾಗಿವೆ.

Lನ ವಾಸ್ತವ ಭೌತಅಸ್ತಿತ್ವ, ನಿಜಕ್ವೇಸಾರ್ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಗುರುತು ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧ ಎಲ್ಲವೂ ನಿರ್ಧರಿತವಾಗಬೇಕು. ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಗಣನೆಗಳು ಗುರುತ್ವಮಸೂರದ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಸುಳುಹುಗಳನ್ನು ನೀಡಿದುವು. ಒಂದೆರಡು ಅಥವಾ ಸಾವಿರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗುರುತ್ವಕ್ಷೇತ್ರವೂ ಪ್ರಸಕ್ತ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ ಒದಗಿಸದು. ಇಡೀ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡವೇ ಅಖಂಡ ಗುರುತ್ವಮಸೂರದಂತೆ ವರ್ತಿಸಬೇಕಾದೀತು. ವಿಶ್ವ ಅಸಂಖ್ಯ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳ ಬೃಹತ್ಸಮುದಾಯ. ಹೀಗಿದ್ದರೂ ಇದರ ಬಹುಭಾಗ ಖಾಲಿಯೇ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಜ್ಞಾತ ವಿಶ್ವದ ಪರಿಧಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು, ನಡುವೆ ಇರಬಹುದಾದ ಯಾವುದೇ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದಿಂದಾಗಲೀ ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದಾಗಲೀ, ಮರೆಮಾಚಲ್ಪಡದೆ ನಮಗೆ ಕಾಣುವುದಾಗಿದೆ.

ಈಗ, ನಿಜ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗೂ ನಮಗೂ ನಡುವೆ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಅನುಕೂಲ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಯುಕ್ತ ಭಂಗಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲ ಗುರುತ್ವಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಒಂದು ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ ಇರುವುದಾದ ಪಕ್ಷ ಅದು ಅಂತರಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ ಗುರುತ್ವಮಸೂರದಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ನಿಜ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಪಡಿಮೂಡಿಸಬಹುದು. ಖಗೋಳ-ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮಗೆ ಗೋಚರಿಸಿದ ತದ್ವತ್ತು ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳು ಒದಗಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿ ಆಧರಿಸಿ ಅಂತರಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗುರುತ್ವಮಸೂರವನ್ನು ಯುಕ್ತಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡರು. ಅಂದರೆ ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಷ್ಟು ಇರಬೇಕು, ಅದು ಎಲ್ಲಿ ಯಾವ ಭಂಗಿಯಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಂಡಿರಬೇಕು ಎಂಬ ವಿವರಗಳ ನಿರ್ಣಯ. ಮುಂದೆ ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಇದು ದೃಢೀಕೃತವಾಗಬೇಕು. ಸಾಧ್ಯವೇ ? ಕಡಲಾಳ ಅಳೆಯಲು ಹೊರಟ ಉಪ್ಪಿನಗೊಂಬೆಯಂತಾಗದೇ?

ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಯುಗ್ಮವಲಯವನ್ನು ದೃಗ್ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ ರೇಡಿಯೋವಿಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಶೋಧಿಸಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ಗುರುತ್ವಮಸೂರದ (L)

ಭೌತ ಅಸ್ತಿತ್ವವೇನೋ ದೃಢೀಕೃತವಾಯಿತು. ಆದರೆ ಈ "ಗಗನ ವಿಜಯ" ನೂತನ ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿತು : ಈ ಗುರುತ್ವಮಸೂರ ನಿಜಕ್ಕೂ ಇರುವುದಾದಲ್ಲಿ ತದ್ವತ್ತು ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳ ಸಂಗೃಹೀತ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಒಟ್ಟು ಮೂರು ಅಂಥವು ಕಾಣಲೇಬೇಕು. ಈಗ ಗುರುತಿಸಿರುವುದು ಎರಡನ್ನು ಮಾತ್ರ. ಅಂದಮೇಲೆ ಮೂರನೆಯದರ ಪತ್ತೆ ಮುಂದಿನ ಹೆಜ್ಜೆ.

೧೯೮೯ ನವಂಬರ್ ೧೫ರ ರಾತ್ರಿ. ಅದೊಂದು ನಿರ್ಣಾಯಕ ರಾತ್ರಿ. ಸಿದ್ಧಾರ್ಥ ಬುದ್ಧನಾಗುವ ರಾತ್ರಿ. ಆಕಾಶ ನಿರಭ್ರ. ಮಾನವಕೃತ ಕಲ್ಮಷರಹಿತ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅಡೆತಡೆ ಇಲ್ಲ. ಪಾರಕತೆ ಪರಿಪೂರ್ಣ. ಖಗೋಳವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಪ್ರಶಸ್ತ ಸನ್ನಿವೇಶ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ತದ್ವತ್ತು ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳ ವೀಕ್ಷಣೆ ತಪಾಸಣೆ ಪರೀಕ್ಷಣೆಗಳಿಗೆಂದೇ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದ ಸೂಕ್ಷ್ಮೋಪಕರಣಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಗಗನಶೋಧಕರು ಎರಡು ಗಂಟೆ ಪರ್ಯಂತ ಈ ಗಗನ ವೈಚಿತ್ರ್ಯಗಳ ರೇಡಿಯೋ ಹಾಗೂ ದೃಕ್ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿದರು. ಅಮೆರಿಕದ ಹೇಲ್ ವೇಧಶಾಲೆಯ ಪೀಟರ್ ಯಂಗ್, ಜೇಮ್ಸ್ ಗನ್, ಜೆರೊಮ್ ಕ್ರಿಸ್ಟಿಯನ್, ಬೆವರ್ಲಿ ಓಕ್ ಮತ್ತು ಜೇಮ್ಸ್ ವೆಸ್ಟ್‌ಫಾಲ್ ಈ ಪರಿಣತರು—ರತ್ನಪರೀಕ್ಷಕರು. ಹವಾಯ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಅಲನ್ ಸ್ಟಾಕ್‌ಟನ್ ನವಂಬರ್ ೨೮ರಂದು ಬೇರೆಯೇ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಪಡೆದರು. ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಅವಲೋಕಿಸಿ ಸಮನ್ವಯಿಸಿದಾಗ ತದ್ವತ್ತು ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳ ಹೂರಣ ಹೊರಬಿತ್ತು: ವಿಶ್ವ ಒಲಿದಿತ್ತು! ಮೂರು ವಿವಿಕ್ತ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳೂ ತಮ್ಮ ಬೆರಳಚ್ಚುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪಡಿಮೂಡಿಸಿದ್ದುವು. ಧ್ಯೇಯಸ್ಫುಟವಾದರೆ, ಪ್ರಯತ್ನ ದಿಟವಾದರೆ, ನಡೆ ಸಟೆಯಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಗುರಿ ಸೇರುವುದು ಗಟ್ಟಿ.

ಅಂತಿಮ ವಾಸ್ತವ ಚಿತ್ರವಿದು. ನಿಜ ಕ್ವೇಸಾರ್ ಒಂದು ದೃಗ್ಬಿಂದು ಮಾತ್ರ (*Q*). ಅಂದರೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಬೀರುವ ಒಂಟಿ ಆಕರ. ಇದಕ್ಕೂ ಆಕಾಶಗಂಗೆಗೂ (ನಾವು ನೆಲಸಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮುದಾಯವಿದು. ಸ್ವಕೀಯಬ್ರಹ್ಮಾಂಡವೆಂದೂ ಹೇಳುವುದುಂಟು) ನಡುವೆ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಅಂತರದಲ್ಲಿ, ಕ್ವೇಸಾರ್‌ನಿಂದ ನಮಗೆಳೆದ ರೇಖೆಯ (*QE*) ತುಸು ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ (ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ) ದೀರ್ಘವೃತ್ತಾಕಾರದ ಒಂದು ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ (*L*) ವಿಶಿಷ್ಟ ಭಂಗಿಯಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಂಡಿದೆ. ಕ್ವೇಸಾರ್‌ನಿಂದ (*Q*) ನಮ್ಮೆಡೆಗೆ (*E*) ಹರಿಯುವ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಇದು "ಬಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ" (ಪಥವಿಚಲನೆಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ)—ಉತ್ತರ ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿ ತುಸು ಕಡಿಮೆ, ದಕ್ಷಿಣಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿ ತುಸು ಜಾಸ್ತಿ. ಹೀಗಾಗಿ ಉತ್ತರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರತಿಬಿಂಬವೂ ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳೂ ಮೈದಳೆದಿವೆ.

ದೇಶಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವ ಅತಿ ಅಗಾಧ. ಮಾನವನ ಎಂಥ ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷಿತ ಕಲ್ಪನೆಯೂ ಇಲ್ಲಿ ಲಜ್ಜೆ ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ವಿಶ್ವೇತಿಹಾಸಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಕೊನೆಯ ಸಾಲಿನ ಕೊನೆಯ ಪದ (ಇದು ವರ್ತಮಾನವನ್ನು ಪ್ರತೀಕಿಸುತ್ತದೆ) ಮೀಸಲಿತ್ತು. ಅಲ್ಲಿಯೂ ಆಧುನಿಕ ಮಾನವನ ಸಾಧನೆ ಸಿದ್ಧಿ ಕುರಿತ ಕುರುಹು ಗುರುತಿಸಲು ಲಿಪಿಕಾರ

ಗಣಪತಿ ಇನ್ನೂ ಲೇಖನಿ ಎತ್ತಿರುವುದಿಲ್ಲ! ಅಂದ ಮೇಲೆ ವಿಶ್ವ ಒಡ್ಡುವ ಸವಾಲುಗಳಿಗೆ ಯುಕ್ತ ಜವಾಬು ಒಪ್ಪಿಸಲು ಮಾನವನಿಗೆ ಹಲವು ನೂರುಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳೇ ಬೇಕಾಗುವುದು ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನೂ ಅಲ್ಲ. "ಇಂತಿರ್ಪೊಡೆ" ಕ್ವೇಸಾರ್ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಸಮಸ್ಯೆ ಕೇವಲ ಎಂಟು ತಿಂಗಳ ಅನೇ ಅಲ್ಪಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಹಾರವಾದದ್ದು ವರ್ತಮಾನ ವಿಜ್ಞಾನ-ತಂತ್ರವಿದ್ಯಾಸಿದ್ಧಿಗೆ ಮೂಡಿದ ಕೋಡು. "ಭಗವಂತ ದಾಳ ಒಗೆಯುವುದಿಲ್ಲ" (God does not play dice) ಎಂಬ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ವಾಣಿಗೆ ಇದೊಂದು ನಭೋ ನಿದರ್ಶನ.

ಕ್ವೇಸಾರ್ ! ಬಲ್ಲೆಯ ಅದರ ಪೆಸರ್ ನೀನು ?
ವಿಶ್ವಾರಂಭದ ರುಜು ಅದು ಕಾಣ್
ಆಕಾಶಾಂತರರಾಶಿ ಸಮುಚ್ಚಯ ಮಾಣ್
ಪ್ರಚಂಡಸಾಂದ್ರತೆ ವಾಮನ ಗಾತ್ರ
ಅತಿಶಯ ವಿಕಿರಣ ಪರಮ ವಿಚಿತ್ರ
ವಿಶ್ವೇತಿಹಾಸವಲ್ಲಿದೆ—ಅದು ಬಾನು !

೩೧. ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತ ಎಂದರೇನು ?

"ಬೆಳಕುಬಾಗು" ಅಥವಾ "ನ್ಯೂಟನ್‌ಪರಾಜಯ" ಪ್ರಕರಣ (ಅಧ್ಯಾಯ೨೦) ಪ್ರಕಟವಾದಾಗ, ದಿನಾಂಕ ೭-೧೧-೧೯೧೯, ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಗೆ ದಿಢೀರನೆ ಪ್ರಪಂಚಖ್ಯಾತಿ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು—ಜನಜಂಗುಳಿಗೆ ಈ ವೈಜ್ಞಾನಿಕಸಾಧನೆ ಅರ್ಥವಾಯಿತೆಂಬ ಉದ್ದೀಪಕ ಕಾರಣದಿಂದಲ್ಲ, ತಮ್ಮ ಆಸೆ ಅಭೀಪ್ಸೆಗಳಿಗೆ ಇಲ್ಲೇನೋ ನಿಗೂಢ ಪರಿಹಾರ ಒದಗಿದೆಯೆಂಬ ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಕಾರಣದಿಂದ. ಅದೇ ತರುಣದಲ್ಲಿ "ದಿ ಲಂಡನ್ ಟೈಮ್ಸ್" ಪತ್ರಿಕೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಂದ ಒಂದು ಜನಪ್ರಿಯ ಲೇಖನ ಬರೆಯಿಸಿ ತನ್ನ ೨೮-೧೧-೧೯೧೯ರ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿತು. ಇಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಾಠದಲ್ಲಿ "ನಾನು" ಸರ್ವನಾಮ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ (ಅನುವಾದ):

"ದಿ ಟೈಮ್ಸ್" ಪತ್ರಿಕೆಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆ ಕುರಿತು ಒಂದೆರಡು ನುಡಿ ಬರೆಯಬೇಕೆಂಬ ನಿಮ್ಮ ಕೋರಿಕೆಯನ್ನು ಸಂತೋಷದಿಂದ ಒಪ್ಪಿದ್ದೇನೆ. ವಿದ್ವಾಂಸರ ನಡುವೆ ಈ ಮೊದಲು ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆ ಶೋಚನೀಯವಾಗಿ ಮುರಿದು ಬಿದ್ದ ಬಳಿಕ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಖಗೋಳ- ಮತ್ತು ಭೌತ-ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ನನ್ನ ಸಂತೋಷ ಹಾಗೂ ಕೃತಜ್ಞತೆ ಸಲ್ಲಿಸಲು ಒದಗಿಬಂದಿರುವ ಈ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸುತ್ತೇನೆ. ನಿಮ್ಮ ಶತ್ರುಗಳ ನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ದಿನಗಳಂದು ಪರಿಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾದ ಸಿದ್ಧಾಂತವೊಂದರ ನಿಬಂಧಿತ(ಪರಿಣಾಮ)ಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ನಿಮ್ಮ ವೈಜ್ಞಾನಿಕಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಯಾವುದೇ ಖರ್ಚುಮಾಡಲು ಹಿಂಜರಿಯದಿರುವುದು, ನಿಮ್ಮ ದೇಶ ವೈಜ್ಞಾನಿಕಕಾರ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿರುವ ಉನ್ನತ ಮತ್ತು

ಗೌರವಾನ್ವಿತ ಪರಂಪರೆಗಳಿಗೆ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆಯೇ ಇವೆ. ಪ್ರಕಾಶಕಿರಣಗಳ ಮೇಲೆ ಸೌರಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರ ಬೀರುವ ಪ್ರಭಾವದ ಶೋಧನೆ ಶುದ್ಧ ಜ್ಞೇಯನಿಷ್ಠ ವಿಷಯವಾಗಿದ್ದರೂ ನಮ್ಮ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಸನ್ಮಿತ್ರರು ನಿರ್ವಹಿಸಿದ ಮಹತ್ಕಾರ್ಯ ಕುರಿತು ಅವರಿಗೆ ವೈಯಕ್ತಿಕ ನಮನ ಸಲ್ಲಿಸದಿದ್ದರೆ ನನಗೆ ತೃಪ್ತಿ ದೊರೆಯದು. ಅವರ ಈ ಸಾಹಸವಲ್ಲವಾಗಿದ್ದರೆ ನನ್ನ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ನಿಬಂಧಿತ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವುದನ್ನು ನೋಡಲು ನಾನು ಪ್ರಾಯಶಃ ಬದುಕಿರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ಬಗೆಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿರುವುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಹೆಚ್ಚಿನವು ರಚನಾತ್ಮಕವಾದವು (constructive). ಇವು ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಸರಳ ರೂಪ್ಯಕ ಹೂಟೆಯೊಂದರ (formal scheme) ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ತೊಡಗಿ ಅಧಿಕ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಣುಗಳ ಚಲನಸಿದ್ಧಾಂತವು ಯಾಂತ್ರಿಕ, ಔಷ್ಣೀಯ ಮತ್ತು ವಿಸರಣಾತ್ಮಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅಣುಚಲನೆಗಳಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ—ಅಂದರೆ ಆಣವಿಕ ಚಲನೆ ಎಂಬ ಆಧಾರಭಾವನೆಯಿಂದ ತೊಡಗಿ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ರಚನೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಒಂದು ಸಮುಚ್ಚಯವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ನಾವು ಯಶಸ್ವಿ ಆಗಿದ್ದೇವೆ ಎನ್ನುವಾಗ, ಸಂಬಂಧಿತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ರಚನಾತ್ಮಕಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿರುವೆವೆಂಬುದೇ ನಮ್ಮ ಅರ್ಥ.

ಈ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯ ವರ್ಗದ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ ಎರಡನೆಯದೂ ಒಂದಿದೆ : ಇದನ್ನು "ತತ್ತ್ವಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು" ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇನೆ. ಇವು ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕ ವಿಧಾನವನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸುತ್ತವೆ—ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕ ಅಲ್ಲ. ಇವುಗಳ ಬುನಾದಿಯನ್ನೂ ಆರಂಭಬಿಂದುವನ್ನೂ ರೂಪಿಸುವ ಧಾತುಗಳು ಊಹನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ರಚಿತವಾದವಲ್ಲ, ಬದಲು, ಅನುಭವಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಆವಿಷ್ಕೃತವಾದವು, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ವೈಲಕ್ಷಣ್ಯಗಳು. ವಿವಿಕ್ತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅಥವಾ ಇವುಗಳ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ನಿರೂಪಣೆಗಳು ತೃಪ್ತಿಪಡಿಸಬೇಕಾದ ಗಣಿತರೂಪಿತ ನಿಕಷಗಳ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ತತ್ತ್ವಗಳು. ಹೀಗೆ, ಶಾಖಗತಿವಿಜ್ಞಾನವು ಸಂತತಚಲನೆ ಅಸಾಧ್ಯ ಎಂಬ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಅನುಭವವೇದ್ಯ ಸಂಗತಿಯಿಂದ ತೊಡಗಿ, ವಿವಿಕ್ತ ಘಟನೆಗಳು ತೃಪ್ತಿಪಡಿಸಬೇಕಾದ ಆವಶ್ಯಕ ನಿರ್ಬಂಧಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕವಿಧಾನಗಳ ಮೂಲಕ ನಿಗಮಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ.

ರಚನಾತ್ಮಕಸಿದ್ಧಾಂತದ ಸೌಕರ್ಯಗಳೆಂದರೆ ಸಂಪೂರ್ಣತೆ, ಅನುಕೂಲನಶೀಲತೆ ಮತ್ತು ಸ್ಫುಟತೆ. ತತ್ತ್ವಸಿದ್ಧಾಂತದವು ತಾರ್ಕಿಕ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಬುನಾದಿಗಳ ಭದ್ರತೆ.

ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತ ಈ ಎರಡನೆಯ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದೆ. ಇದರ

ಸ್ವಭಾವ ಗ್ರಹಿಸಲು ಒಬ್ಬಾತ ಇದಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗಿರುವ ತತ್ತ್ವಗಳನ್ನು ತಿಳಿದಿರುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಇವೇನೆಂದು ವಿವರಿಸುವ ಮೊದಲು ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತ ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಮಹಡಿಗಳಿರುವ ಸೌಧವನ್ನು ಹೋಲುವುದೆಂಬ ಸಂಗತಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು: ವಿಶೇಷ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಸಾರ್ವತ್ರಿಕಸಿದ್ಧಾಂತ. ಶೇಷಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮೇಲೆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕಸಿದ್ಧಾಂತದ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತವಾದರೋ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣನಿಯಮವನ್ನೂ ನಿಸರ್ಗದ ಇತರ ಬಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಇದರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನೂ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಯಾವುದೇ ಕಾಯದ ಚಲನೆ ವರ್ಣಿಸಲು ಎರಡನೆಯದೊಂದು ಕಾಯ ಅವಶ್ಯ. ಈ ಎರಡನೆಯದನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಮೊದಲನೆಯದರ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸಲಾಗುವುದೆಂಬ ಸಂಗತಿ ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರೀಕರ ದಿನಗಳಿಂದಲೇ ತಿಳಿದಿತ್ತೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಭೂತಲ ಕುರಿತು ವಾಹನಚಲನೆಯನ್ನೂ ಗೋಚರಸ್ಥಿರನಕ್ಷತ್ರಸಮಷ್ಟಿ ಕುರಿತು ಗ್ರಹಚಲನೆಯನ್ನೂ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತೇವೆ. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಮಷ್ಟಿ ಕುರಿತು ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಆಕಾಶೀಯವಾಗಿ (spatially) ಉಲ್ಲೇಖಿಸುವೆವೋ ಅದಕ್ಕೆ ನಿರ್ದೇಶಕವ್ಯವಸ್ಥೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟನ್ ಮಂಡಿಸಿದ ಬಲವಿಜ್ಞಾನದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಕವ್ಯವಸ್ಥೆ ಆಧರಿಸಿ ಮಾತ್ರ ರೂಪಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಪರಂತು, ಬಲವಿಜ್ಞಾನದ ನಿಯಮಗಳು ಸಾಧುವಾಗಿರಬೇಕಾದರೆ ನಿರ್ದೇಶಕವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಚಲನಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸ್ವೇಚ್ಛೆಯಂತೆ ಆಯಲಾಗದು (ಆವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಮುಕ್ತವಾಗಿರತಕ್ಕದ್ದು ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ). ಬಲವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಗೊಳಿಸುವ ನಿರ್ದೇಶಕವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ "ಜಡಾತ್ಮಕವ್ಯವಸ್ಥೆ" ಎಂದು ಹೆಸರು. ಬಲವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಕಾರ ಜಡಾತ್ಮಕವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಂದರ ಚಲನಸ್ಥಿತಿ ನಿಸರ್ಗದಿಂದ ಏಕೈಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧಾರಿತವಾಗಿರುವ ಸ್ಥಿತಿ ಏನೂ ಅಲ್ಲ. ತದ್ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ ಈ ಮುಂದಿನ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ ಸಾಧುವಾಗುತ್ತದೆ: ಜಡಾತ್ಮಕವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಸರಳರೇಖೆ ನೇರ ಏಕರೀತಿ ಚಲನೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಲಾದ ಒಂದು ನಿರ್ದೇಶಕವ್ಯವಸ್ಥೆಯೂ ಸ್ವತಃ ಜಡಾತ್ಮಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಎಂದೇ ನಿರ್ದೇಶಕವ್ಯವಸ್ಥೆ ″ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಸಾಧುವಾಗುವ ನಿಸರ್ಗದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ನಿಯಮವೂ Cಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಸರಳಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ನಿರ್ದೇಶಕವ್ಯವಸ್ಥೆ C'ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕೂಡ ಅದೇ ರೀತಿ ಸಾಧು ಆಗತಕ್ಕದ್ದು.

ವಿಶೇಷಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಎರಡನೆಯ ತತ್ತ್ವ ಎಂದರೆ "ನಿರ್ದ್ರವ್ಯತೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಸ್ಥಿರವೇಗತತ್ತ್ವ." ಬೆಳಕಿಗೆ ನಿರ್ದ್ರವ್ಯತೆಯಲ್ಲಿ ಸದಾ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಚರಣವೇಗವಿದೆ (ಇದು ವೀಕ್ಷಕನ ಅಥವಾ ಬೆಳಕಿನ ಆಕರದ ಚಲನಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿಲ್ಲ) ಎಂದು ಈ ತತ್ತ್ವ ದೃಢವಾಗಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ ಮತ್ತು ಲೊರೆಂಟ್ಸ್ ಪ್ರವರ್ತಿಸಿದ ವಿದ್ಯುದ್ಗತಿವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಧಿಸಿರುವ ವಿಜಯಗಳೇ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ತತ್ತ್ವದ ಮೇಲಿಟ್ಟಿರುವ ಭರವಸೆಗೆ ಮೂಲಾಧಾರ.

ಮೇಲೆ ನಿರೂಪಿಸಿರುವ ಉಭಯ ತತ್ತ್ವಗಳೂ ಅನುಭವಾಧಾರಿತವಾಗಿವೆ. ನಿಜ.

ಆದರೆ ಅವು ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಅಸಂಧೇಯವೆಂದು (irreconcilable) ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಶುದ್ಧಗತಿವಿಜ್ಞಾನವ—ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಆಕಾಶ ಮತ್ತು ಕಾಲ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ವಾದದ—ಯುಕ್ತ ಮಾರ್ಪಟಿಕೆಯಿಂದ ಇವನ್ನು ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಸಂಧೇಯಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತ ಕೊನೆಗೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಯಿತು. ದತ್ತ ನಿರ್ದೇಶಕವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತಲ್ಲದೇ ಎರಡು ಘಟನೆಗಳ ಏಕಕಾಲಿಕತೆ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಸ್ತಾವಿಸುವುದು ಅರ್ಥಶೂನ್ಯ, ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಅದು ನಿರ್ದೇಶಕವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕುರಿತಂತೆ ಮಾಪನೋಪಕರಣಗಳ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಗಡಿಯಾರಗಳ ಚಲನವೇಗ ಇವುಗಳ ಚಲನಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕೂಡ ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಮಂದಟ್ಟಾಯಿತು.

ಆದರೆ, ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟನ್‌ಪ್ರಣೀತ ಚಲನನಿಯಮಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತ ಹಳೆಯ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ, ಸೂಚಿತಸಾಪೇಕ್ಷತಾತ್ಮಕಶುದ್ಧಗತಿವಿಜ್ಞಾನದೊಂದಿಗೆ ಏರಕಗೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. ಈಗ, ಮೇಲೆ ನಿರೂಪಿಸಿರುವ ಎರಡು ತತ್ತ್ವಗಳು ನಿಜಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಶೀಲವಾಗಬೇಕಾದರೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ನಿಯಮಗಳು ಸಾಪೇಕ್ಷತಾತ್ಮಕ ಶುದ್ಧಗತಿವಿಜ್ಞಾನದಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ಗಣಿತನಿರ್ಬಂಧಗಳಿಗೆ ಅನುರೂಪವಾಗಿರುವುದು ಆಗತ್ಯ. ಎಂದೇ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಇವುಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಪ್ರಸ್ತುತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿರುವ ರಾಶಿ-ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು, ನೂತನ ಚಲನ ನಿಯಮ ಪಡೆದರು. ವಿದ್ಯುದಾವಿಷ್ಟ ಕಣಗಳ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಈ ನಿಯಮ ಬಲು ಸೊಗಸಾಗಿ ಸ್ಥಿರೀಕರಣಗೊಂಡಿತು. ವಿಶೇಷಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತದ ಅತಿಮುಖ್ಯ ಉತ್ಥಾನ (upshot) ಭೌತವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಜಡರಾಶಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದುದಾಗಿತ್ತು. ಯಾವುದೇ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಜಡತ್ವ ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ಅದರ ಶಕ್ತಿಹೂರಣವನ್ನು (content) ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಎಂದು ವೇದ್ಯವಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಮುಂದಿನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗೆ ಜಿಗಿತ ನೇರ : ಜಡರಾಶಿ ಎಂದರೆ ಕೇವಲ ಸುಪ್ತಶಕ್ತಿ. ರಾಶಿಸಂರಕ್ಷಣತತ್ತ್ವದ ನಿರವಲಂಬನೆ ವಿನಷ್ಟವಾಯಿತು. ಅದು ಶಕ್ತಿಸಂರಕ್ಷಣ ತತ್ತ್ವದೊಂದಿಗೆ ಸಂಲಯನವಾಯಿತು.

ವಿಶೇಷಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತ ಏನಿದ್ದರೂ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ ಮತ್ತು ಲೊರೆಂಟ್ಸ್ ಅವರ ವಿದ್ಯುದ್ಗತಿವಿಜ್ಞಾನದ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಅಭಿವರ್ಧನೆ ಮಾತ್ರ. ಇಂತಿದ್ದರೂ ಅದು ಮತ್ತೂ ಮುಂದಕ್ಕೆ ನಡೆಹಾಕಿತು. ನಿರ್ದೇಶಕವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಚಲನಸ್ಥಿತಿ ಕುರಿತ ಭೌತ ನಿಯಮಗಳ ನಿರವಲಂಬನೆಯನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಕವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಏಕರೀತಿ ಚಲನೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸಬೇಕೇ? ನಮ್ಮ ನಿರ್ದೇಶಕವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ಚಲನಸ್ಥಿತಿ ಕುರಿತಂತೆ ನಿಸರ್ಗದ ಪಾತ್ರವೇನು? ನಿಸರ್ಗದ ವಿವರಣಾರ್ಥ ಸ್ವೇಚ್ಛೆ ಬಂದಂತೆ ನಾವು ಪ್ರವೇಶಗೊಳಿಸುವ ಒಂದು ನಿರ್ದೇಶಕವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಆಗತ್ಯ ಎಂದಾದರೆ ಆಗ ಅದರ ಚಲನಸ್ಥಿತಿಯ ವರಣ (ಆಯ್ಕೆ) ಯಾವ ಪ್ರತಿಬಂಧಕಕ್ಕೂ ಒಳಗಾಗಬಾರದು—ಈ ನಿಯಮಗಳು ಪೂರ್ತಿ ವರಣನಿರವಲಂಬಿ ಆಗಿರ

ತಕ್ಕದ್ದು (ಸಾರ್ವತ್ರಿಕಸಾಪೇಕ್ಷತಾತತ್ತ್ವ).

ಬಲು ದೀರ್ಘಕಾಲದಿಂದಲೂ ಅನುಭವಗಮ್ಯವಾಗಿರುವ ಒಂದು ಸಂಗತಿಯು ಕಾರಣವಾಗಿ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕಸಾಪೇಕ್ಷತಾತತ್ತ್ವದ ಮಂಡನೆ ತೀರ ಸುಲಭ ಎನ್ನಿಸಿತು. ಕಾಯದ ತೂಕ ಮತ್ತು ಜಡತೆ ಇದೇ ನಿಯತಾಂಕದಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ (ಜಡಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವಾತ್ಮಕ ರಾಶಿಸಮತೆ). ಜಡಾತ್ಮಕವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಂದನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್ ತೆರದಲ್ಲಿ ಏಕರೀತಿ ಆವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ನಿರ್ದೇಶಕವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕುರಿತಂತೆ ಮೈದಳೆಯುವ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಬಲಗಳನ್ನು, ನ್ಯೂಟನ್-ವಿವರಣೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ, ಜಡತೆಯ ಪರಿಣಾಮಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಈ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿಬಲಗಳು, ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಗುರುತ್ವಬಲಗಳಂತೆಯೇ, ಕಾಯಗಳ ರಾಶಿಗಳಿಗೆ ಅನುಪಾತೀಯವಾಗಿರುವುವು. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದೇಶಕವ್ಯವಸ್ಥೆ ಸ್ತಬ್ಧವಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿಬಲಗಳು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಬಲಗಳೆಂದೂ ಪರಿಗಣಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಇದು ತೀರ ಸಹಜ ನಿಲವೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅಭಿಜಾತಬಲವಿಜ್ಞಾನ ಇದನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸುತ್ತದೆ.

ಆತುರದ ಈ ಪರಿಗಣನೆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತವೊಂದಿರಬೇಕೆಂದೂ ಅದು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣನಿಯಮಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕೆಂದೂ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾವನೆಯ ಸತತ ಅನುಸರಣೆ ನಮ್ಮ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸಿದೆ.

ಆದರೆ ಈ ಪಥ ಒಬ್ಬಾತ ಭಾವಿಸಬಹುದಾದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ಕಂಟಕಮಯವಾಗಿತ್ತು. ಏಕೆಂದರೆ ಇದು ಯೂಕ್ಲಿಡಿಯನ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ಸಂಪೂರ್ಣ ವರ್ಜನೆಯನ್ನು ಒತ್ತಾಯಿಸಿತು. ಯಾವ ನಿಯಮಗಳ ಅನುಸಾರ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ (space) ಘನವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬಹುದೋ ಆ ನಿಯಮಗಳು ಯೂಕ್ಲಿಡಿಯನ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಕಾಯಗಳಿಗೆ ನಿಗದಿಸಿರುವ ನಿಯಮಗಳೊಂದಿಗೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಇದರ ಅರ್ಥ. "ಆಕಾಶದ ವಕ್ರತೆ" ಎಂದು ಹೇಳುವಾಗ ಇದು ನಮ್ಮ ಇಂಗಿತ. ಎಂದೇ "ಸರಳರೇಖೆ," "ಸಮತಲ" ಮುಂತಾದ ಮೂಲಭೂತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಖಚಿತ ಮಹತ್ತ್ವ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಸಾರ್ವತ್ರಿಕಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶ ಮತ್ತು ಕಾಲದ, ಅಥವಾ ಶುದ್ಧ-ಗತಿವಿಜ್ಞಾನದ ವಾದ, ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಉಳಿದ ಭಾಗದಿಂದ ನಿರವಲಂಬಿಯಾದ ಒಂದು ಮೂಲಭೂತಾಂಶವಾಗಿ ಏನೂ ಪ್ರಕಟವಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಬದಲು, ಕಾಯಗಳ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ಗಡಿಯಾರಗಳ ಚಲನೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತವೆ. ಇವಾದರೂ ತಮ್ಮ ಸರದಿಯಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯದಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿತವಾದವು.

ತತ್ತ್ವಗಳನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದ ನ್ಯೂಟನ್‌ಸಿದ್ಧಾಂತ ವಾಸ್ತವ

ನ್ಯೂಟನ್‌ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕಿಂತ ಬೇರೆಯೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದರ ಪ್ರಯೋಗಫಲಗಳು ನ್ಯೂಟನ್‌ಸಿದ್ಧಾಂತದವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಅಷ್ಟು ಸನ್ನಿಹಿತವಾಗಿ ಹೊಂದುತ್ತವೆಂದರೆ ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ಅನುಭವಗಮ್ಯವಾಗುವಂತೆ ವಿಭೇದೀಕರಿಸುವ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವುದು ಕಷ್ಟ. ಇಲ್ಲಿಯ (೧೯೧೯)ತನಕ ಆವಿಷ್ಕೃತವಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳು :

೧. ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಗ್ರಹಕಕ್ಷೆಗಳು ರೇಖಿಸುವ ದೀರ್ಘವೃತ್ತಗಳ ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯಲ್ಲಿ (ಬುಧಗ್ರಹದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರೀಕೃತವಾಗಿದೆ).

೨. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಪ್ರಭಾವದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಕಿರಣಗಳ ಬಾಗುವಿಕೆ (ಗ್ರಹಣಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಿಷರು ಪಡೆದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿವೆ).

೩. ಗಣನೀಯ ಉಜ್ಜ್ವಲತಾಂಕಗಳಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಮ್ಮತ್ತ ಪ್ರೇಷಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ರೇಖೆಗಳು ರೋಹಿತದ ಕೆಂಪುಕೊನೆಗೆ ಸರಿಯುವುದು—ರಕ್ತ ಪಲ್ಲಟ. ಈ ತನಕ, (೧೯೧೯) ಸ್ಥಿರೀಕೃತವಾಗಲಿಲ್ಲ*.

ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಮುಖ ಆಕರ್ಷಣೆ ಇರುವುದು ಇದರ ತಾರ್ಕಿಕ ಸಂಪೂರ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ. ಇದರಿಂದ ನಿಗಮಿಸಲಾಗುವ ತೀರ್ಮಾನಗಳ ಪೈಕಿ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ದೋಷಯುಕ್ತವಾದುದೆಂದು ಸಾಬೀತಾದರೆ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಕೈಬಿಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಮಗ್ರ ರಚನೆಯನ್ನೇ ನಾಶಮಾಡದೆ ಇದನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ.

ಅಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಅಥವಾ ಇತರ ಯಾವುದೇ ಸಿದ್ಧಾಂತ ನ್ಯೂಟನ್ನರ ಮೇರುಕೃತಿಯನ್ನು ವಿಸ್ಥಾಪಿಸಬಹುದೆಂದು ಯಾರೂ ಭಾವಿಸದಿರಲಿ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ತತ್ತ್ವ-ಶಾಸ್ತ್ರದ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಅವರ ಶ್ರೀಮಂತ ಮತ್ತು ಸ್ಫುಟ ಭಾವನೆಗಳು ನಮ್ಮ ಸಮಸ್ತ ಆಧುನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ಸಂರಚನೆಯ ಬುನಾದಿಯಾಗಿ ಮುಂಬರಲಿರುವ ಸದಾಕಾಲ ತಮ್ಮ ಏಕೈಕ ಮಹತ್ತ್ವವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡೇ ಇರುವುವು.

ಟಿಪ್ಪಣಿ : ನನ್ನ ಜೀವನ ಮತ್ತು ವ್ಯಕ್ತಿ ಕುರಿತಂತೆ ನಿಮ್ಮ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿಬಂದಿರುವ ಕೆಲವು ವಿವರಣೆಗಳ ಮೂಲ ಆ ಲೇಖಕನ ಫಲವಂತ ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿರುವುದಾಗಿದೆ. ಓದುಗನ ವಿಹಾರಾರ್ಥ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ತತ್ತ್ವ ಕುರಿತ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಅನ್ವಯ : ಇಂದು ನನ್ನನ್ನು ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ "ಜರ್ಮನ್ ಪ್ರಭೃತಿ" ಎಂದೂ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ "ಸ್ವಿಸ್ ಯಹೂದ್ಯ" ಎಂದೂ ವರ್ಣಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ; ತದ್ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ ಎಂದಾದರೂ ನಾನೊಬ್ಬ ಕಾರ್ಕೋಟಕವೆಂದು ನಿರ್ದೇಶಿಸಲ್ಪಡುವುದು ನನ್ನ ಅದೃಷ್ಟವಾದರೆ ಆಗ ನಾನು ಜರ್ಮನ್ನರಿಗೆ "ಸ್ವಿಸ್‌ಯಹೂದ್ಯ" ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷರಿಗೆ "ಜರ್ಮನ್ ಪ್ರಭೃತಿ" ಆಗಿರುತ್ತೇನೆ (ಅನುವಾದ ಮುಗಿಯಿತು).

---

* ೧೯೬೨ರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರೀಕೃತವಾಯಿತು—ಅನುವಾದಕ

ಇದೇ ಮೇಲೆ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ವಾಣಿಯತ್ತ ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ಲಕ್ಷ್ಯ ಹರಿಸೋಣ: "ಸಾರ್ವತ್ರಿಕಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶ ಮತ್ತು ಕಾಲದ, ಅಥವಾ ಶುದ್ಧಗತಿವಿಜ್ಞಾನದ ವಾದ, ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಉಳಿದ ಭಾಗದಿಂದ ನಿರವಲಂಬಿಯಾದ ಒಂದು ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶವಾಗಿ ಏನೂ ಪ್ರಕಟವಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಬದಲು, ಕಾಯಗಳ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ಗಡಿಯಾರಗಳ ಚಲನೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತವೆ, ಇವಾದರೂ ತಮ್ಮ ಸರದಿಯಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯದಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿತ ವಾದವು."

ಸಾರಾಂಶವಿಷ್ಟು : ದ್ರವ್ಯವಿರುವಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರ ಇರುವುದು, ಮತ್ತು ವಿಲೋಮವಾಗಿ. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದ ತೀವ್ರತೆ ಊಹಾತೀತವಾಗಿ ಪ್ರಚಂಡವಾದಾಗ—ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಕ್ಷತ್ರ ಅಥವಾ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳ ಸಾಮೀಪ್ಯದಲ್ಲಿ—ಆಕಾಶ, ಕಾಲ, ವೇಗ ಮುಂತಾದ ಭೌತಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬಗೆಗಿನ ನಮ್ಮ ಚಿಂತನವಿಧಾನವೇ ಬದಲಾಗಬೇಕು, ಎಂದೇ ಗಣಿತ ಪರಿಭಾಷೆ ಕೂಡ. ಈ ವಿಷಯ ಕುರಿತಂತೆ ಜಾನ್ ಎಲ್. ಸಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಬೈರನ್ ಎ. ಗ್ರಿಫಿತ್ ನೀಡಿರುವ ವಿವರಣೆ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿದೆ :

"*ಗಣಿತ* ಸತ್ಯ ಮತ್ತು *ಭೌತ* ಸತ್ಯ ಎಂಬ ವಿಂಗಡಣೆ ಅವಶ್ಯ. ಬಲವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಭಿವರ್ಧಿಸುವಾಗ ಗಣಿತ ವಾದಗಳನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೇವೆ ; ಆಗ ಆಧಾರಭಾವನೆಗಳಿಂದ ತೀರ್ಮಾನಗಳು ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಲಭಿಸುತ್ತವೆ. ಎಂದರೆ ಅವು ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಸತ್ಯವಾಗಿವೆ ಎಂಬ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಭರವಸೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ತೀರ್ಮಾನಗಳು ಭೌತವಾಗಿ ಸಹ ಸತ್ಯ—ಅಂದರೆ ಅವು ವೀಕ್ಷಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ—ಎಂಬ ವಿಶ್ವಾಸ ನಮಗಿರದಿದ್ದರೆ, ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಾರದು. ಭೌತಫಲಿತಾಂಶಗಳ ವಿಸ್ತೃತ ಸಂಗ್ರಹ ನಮ್ಮ ಈ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ ನಮ್ಮ *ಸರ್ವ* ತೀರ್ಮಾನಗಳೂ ಭೌತವಾಗಿ ಸಾಧು ಎಂದು ಸಾಧಿಸುವುದು ಧಾರ್ಷ್ಟ್ಯವಾದೀತು."

"ಪರಮಾಣುವಿನ ಒಂದು ಯಥಾರ್ಥ ಪ್ರತಿರೂಪದ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟನ್ ಬಲ-ವಿಜ್ಞಾನದ ಆಧಾರದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ವಿಫಲವಾದುವು. ಈ ವೈಫಲ್ಯ ಶಕಲ-ಬಲವಿಜ್ಞಾನದ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ನಾಂದಿಯಾಯಿತು. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ನ್ಯೂಟನ್-ಪ್ರತಿರೂಪ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಶಸ್ವಿ ಆಗಲಿಲ್ಲ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇನ್ನು ಇದೇ ಮಾನಕದ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯಾದ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತಾಗ ಸಹ ನಮಗೆ ಕಷ್ಟವಾಗುವುದು. ಗತಿಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟನ್ (ಅಂದರೆ ಅಭಿಜಾತ) ಬಲವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಕಷ್ಟು ಜಯಗಳಿಸಿದ್ದರೂ ತೋರಿಕೆಗೆ ಇದರೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲಾರದ ಕೆಲವು ಘಟನೆಗಳಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬುಧಕಕ್ಷೆಯ ಚಿರಪರಿಚಿತ ಸಮಸ್ಯೆ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತ ಅನ್ವೇಷಿಸಿದ ಬಳಿಕವೇ ಈ ತೊಡಕಿನ ಪರಿಹಾರವಾದದ್ದು."

ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತ ಇದೇ ಲೇಖಕರು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ (ಅನುವಾದ):

ಯಾವುದೇ ವಿಷಯದ ಅತ್ಯಂತ ಕಠಿಣ ಭಾಗವೆಂದರೆ ಅದರ ಆರಂಭ. ಒಂದು ಘಟ್ಟವನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ದಾಟಿದೆವೋ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸ ಮೂಡುತ್ತದೆ ; ಮತ್ತು ಅವಶ್ಯವೆನಿಸಿದರೆ ನಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ನಾವು ಮುಂದುವರಿದೇವು ಎನ್ನುವ ಭಾವವೂ ಮೊಳೆಯುತ್ತದೆ. ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ, ಈಸುವುದರಲ್ಲೇ ಇರಲಿ ಬಲವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲೇ ಆಗಲಿ, ಬಲುಮಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದೇ: ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಅಭದ್ರತೆಯ ಭಾವ, ಬಳಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಪ್ರಜ್ಞೆ.

ನಾವು ಮೊದಲಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ವಿಷಯಗಳೇ ಮುಂದೆ ವ್ಯತ್ಯಯಿಸಲು ಅತ್ಯಂತ ಕಠಿಣವಾದವು. ಸ್ನಾಯುಕ್ರಿಯೆಗಳಿರಲಿ ಮಾನಸಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳೇ ಆಗಿರಲಿ ಅವು ನಮ್ಮ ಅಂಶವೇ ಆಗುವ ತನಕ ಅವನ್ನು ಪುನಃಪುನಃ ಉಪಯೋಗಿಸುವೆವು. ನಮ್ಮ ದೇಹ ಅಥವಾ ಮನಸ್ಸು ಒಂದು ಪ್ರರೂಪ ಅನುಸರಿಸಲು ಕಲಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರರೂಪವನ್ನು ಪ್ರಜ್ಞಾಪೂರ್ವಕಪ್ರಯತ್ನದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಭೇದಿಸಬಲ್ಲೆವು.

ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್(ಅಭಿಜಾತ)ಪ್ರರೂಪದ ಭೇದನೆ: ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್(ಅಭಿಜಾತ)ಬಲವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರರೂಪ ಭೇದಿಸಿ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಯ ನೂತನ ಪ್ರರೂಪಕ್ಕೆ ಹಾದಿ ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಕಾರ್ಯ ಈಗ ನಮ್ಮೆದುರಿಗಿದೆ. ಸಾಪೇಕ್ಷತೆ ನಮಗೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಂದ ದೊರೆತ ಬಳುವಳಿ. ನಾವು ಇಲ್ಲಿಯ ತನಕ ಅಭ್ಯಸಿಸಿರುವ ವಿಷಯದ ಉತ್ತರ ಹಾಗೂ ಸವಿವರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ವ್ಯತ್ಯಯಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಪ್ರಶ್ನೆ ಇದಾಗಿದ್ದರೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಈ ಕಾರ್ಯ ಬಲು ಸುಲಭವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಹೀಗಿಲ್ಲ. ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಲ್ಲೇ—ಕಾಲದ ಬಗೆಗಿನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲೇ—ವ್ಯತ್ಯಯಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಯ ಅದೆಷ್ಟು ಮೂಲಭೂತವಾದುದು ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಲು ಒಂದು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಪ್ರಯೋಗ ವಿವರಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟನ್-ಅನುಯಾಯಿಯೊಬ್ಬನ, ಅಂತೆಯೇ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ಅನುಯಾಯಿಯೊಬ್ಬನ ಮುನ್ನುಡಿಗಳನ್ನು ಎದುರು ಬದಿರು ಇರಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಯಾವುದೇ ನೆಲೆ *P*ಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಗಡಿಯಾರಗಳು ಒತ್ತೊತ್ತಿಗೆ ನಿಂತಿವೆ. ಅವುಗಳ ಸಂರಚನೆ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಷ್ಕಾರವಾಗಿದೆ, ಮತ್ತು ಅವು ಒಂದರ ತದ್ರೂಪ ಇನ್ನೊಂದು ಎನ್ನುವಂತೆ ಸರ್ವಸಮವಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳ ವಾಚಿಕೆಗಳು ಒಂದೇ; ಮತ್ತು *P*ಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತೊತ್ತಿಗೆ ಅವು ನಿಂತಿರುವ ತನಕವೂ ಸಂಪೂರ್ಣ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಗಡಿಯಾರವನ್ನು *P*ಯಲ್ಲೇ ಬಿಟ್ಟು ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ವಿಮಾನದಲ್ಲಿರಿಸಿ, ಪ್ರಚಂಡ ವೇಗದಿಂದ ಸುದೀರ್ಘಯಾನ ಮಾಡಿಸಿ, *P*ಗೆ ವಾಪಸು ತರಿಸಿ, ಸಂಗಾತಿ ನಿಶ್ಚಲ ಗಡಿಯಾರದ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿಡಲಾಗುವುದು. ಆ ಎರಡು ಗಡಿಯಾರಗಳ ವಾಚಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಗ ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಯ ಪ್ರಕಟವಾದೀತೇ?

ಒಬ್ಬ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವೀಯುವ ಮೊದಲು, ಯಾನದ ವೇಳೆ ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ಹೇಗೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು

ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾನೆ. ಅದನ್ನು ಅತ್ತ ಇತ್ತ ಹೆಟ್ಟಲಾಯಿತೇ, ಶೀತೋಷ್ಣಗಳ ಗರಿಷ್ಠತೆಗೆ ಒಡ್ಡಲಾಯಿತೇ, ಇತ್ಯಾದಿ. ನಾವು ಮಹತ್ತಮ ಜಾಗರೂಕತೆ ವಹಿಸಿದೆವು ಮತ್ತು ಆ ಕಾರಣದಿಂದ ಯಾವ ಧಕ್ಕಾಪರಿಣಾಮಗಳು ಇಲ್ಲವೆಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಆಗ ಉತ್ತರಗಳು ಹೀಗಿರುತ್ತವೆ :

ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್(ಅಭಿಜಾತ)ಸಿದ್ಧಾಂತಿ: ಗಡಿಯಾರಗಳು ಒಂದೇ ವಾಚಿಕೆ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ(ಆಧುನಿಕ)ಸಿದ್ಧಾಂತಿ: ವಾಚಿಕೆಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ನಿಶ್ಚಲ ಗಡಿಯಾರದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವಾಗ ಯಾನಿಸಿ ಮರಳಿದ ಗಡಿಯಾರ ನಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನ್ಯೂಟನ್–ಅನುಯಾಯಿಯ ತರ್ಕ: ಯಾವುದೇ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಕಾಲ ತೋರಿಸುವುದು *ಶುದ್ಧ* ಕಾಲವನ್ನೇ. ಸಾಕಷ್ಟು ಎಚ್ಚರಿಕೆ (ಸಂಯಂತ್ರ ಕುರಿತಂತೆ) ತೆಗೆದುಕೊಂಡದ್ದಾದರೆ ವಿಮಾನಯಾನ ಈ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗಡಿಯಾರವೂ *ಶುದ್ಧ* ಕಾಲವನ್ನೇ ಗುರುತಿಸುವುದರಿಂದ ಆ ಗಡಿಯಾರಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಇರಲೇಬೇಕು.

ಸಾಪೇಕ್ಷತಾವಾದಿಯ ತರ್ಕಸರಣಿ: ಯಾವುದೇ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧ ಕಾಲ ಎಂಬುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಮೇಲೆ ನಿರೂಪಿಸಿರುವ ಪ್ರಯೋಗ ನಿರ್ವಹಿಸಿ ಈ ಎರಡು ಮುನ್ನುಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಸರಿಯೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾವಾದಿ ಇದೆಯೆನ್ನುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮತಮವಾಗಿದೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ನಾವು ಗಮನಿಸಬಲ್ಲಷ್ಟು ಹಿರಿಯದಾಗಬೇಕಾದರೆ ಪ್ರಕಾಶವೇಗದೊಡನೆ (ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೩೦೦,೦೦೦ ಕಿಮೀ) ಹೋಲಿಸಬಲ್ಲ ಹಿರಿವೇಗಗಳಿಂದ ವಿಮಾನ ಧಾವಿಸಬೇಕಾದೀತು. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು *ತತ್ತ್ವ*. ಈ ಎರಡು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಮುನ್ನುಡಿಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆ‍ದದ್ದು, ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮಾಪನೀಯವೆನಿಸುವಷ್ಟು ಹಿರಿಯದಾಗಿರುವ ಇತರ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾತ್ಮಕಭವಿಷ್ಯವಾಣಿ ಸಾಧುವೆಂದು ಸಾಬೀತಾಗುತ್ತದೆ. ನಿಸರ್ಗ ಕುರಿತಂತೆ ನಮಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತ ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್(ಅಭಿಜಾತ)ಪ್ರತಿರೂಪಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ಸನ್ನಿಹಿತ ಗಣಿತಪ್ರತಿರೂಪ ಒದಗಿಸುವುದೆಂಬ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಏನೂ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಈ ಮುಂದಿನ ಮಾತುಗಳಿಗೆ ಲಕ್ಷ್ಯ ಹರಿಸಬೇಕು : ಯಾವುದೇ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ *ಶುದ್ಧ* ಕಾಲ ಎಂಬುದಿಲ್ಲ. ಈ ಅಂಶವನ್ನು ನೀವು ಸ್ವಾಂಗೀಕರಿಸಿದಿರೋ ಅಭಿಜಾತ(ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್)ಪ್ರರೂಪದ ಅಡಿಪಾಯ ಕುಸಿದು ಕುಕ್ಕರಿಸುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಗೆ ಹಾದಿ ಸಲೀಸಾಗುತ್ತದೆ (ಅನುವಾದ ಮುಗಿಯಿತು).

ಬಿಂದು (ಆಯಾಮರಹಿತ), ಸರಳರೇಖೆ (ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಗೆರೆ, ಒಂದು ಆಯಾಮ), ಸಮತಲ (ಎರಡು ಸರಳರೇಖೆಗಳು ವ್ಯಾಖ್ಯಿಸುವ ದ್ವಿ-ಆಯಾಮಗಳ ಪ್ರದೇಶ), ವೃತ್ತ, ತ್ರಿಭುಜ ಮುಂತಾದ ಪದಗಳು ಸುಪರಿಚಿತ. ಇವುಗಳ ಆಕೃತಿಗಳು ಕೂಡ. ಆದರೆ ಶುದ್ಧ ಗಣಿತಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳಿಗೆ ಭೌತ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಇಲ್ಲ! ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಈ ಯಾವ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿಗಳೂ ದೊರೆಯವು. ಇವು ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಅನುಭವದ ಆದರ್ಶೀಕರಣಗಳು ಮಾತ್ರ. ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ, ಅಂತೆಯೇ ಗಣಿತಸಿದ್ಧಾಂತ ವಿಸ್ತರಿಸುವಲ್ಲಿ, ಉಪಯುಕ್ತ ಕೂಡ. ಎಂದೇ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ಸೂಕ್ತಿ: "ಗಣಿತಪ್ರಮೇಯಗಳು ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ವಾಸ್ತವತೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೋ ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಖಚಿತವಲ್ಲ, ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಖಚಿತವೋ ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ವಾಸ್ತವತೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದಿಲ್ಲ."

ಈಗ ನಾವು ಅಭಿಜಾತದ ಮೋಟರ್ ಬಂಡಿಯನ್ನು ಹಿಂದೆ ಬಿಟ್ಟು ಆಧುನಿಕದ (ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಯ) ವಿಮಾನವೇರಿ ಪ್ರಕಾಶವೇಗಕ್ಕೆ ಸಾಟಿಯಾಗುವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಶ್ವಯಾನ ಕೈಗೊಳ್ಳೋಣ :

ಏರುವೆನು ವಾಗ್ದೇವಿಯಮೃತ ರಸನೆಯ ಲಸನ್
ನಾವೆಯಂ. ರಾಮನ ಕಥೆಯ ಮಧುಧುನೀ ಪಥಂ
ಪಿಡಿದಾಂ ಮಹಾಛಂದಸ್ ತರಂಗವಿನ್ಯಾಸದಿಂ
ಸೇರುವೆನು ಗುರುಕೃಪೆಯೊಳಾ ಋತಚಿದ್ರಸಾಬ್ಧಿಯಂ

ಶ್ರೀರಾಮಾಯಣದರ್ಶನಂ

೩.೨. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೀಯ ರಕ್ತಪಲ್ಲಟ

ಕೃಷ್ಣವಿವರದ ತಾತ್ತ್ವಿಕ ದರ್ಶನವಾಗಲೀ (ಅಧ್ಯಾಯ ೪) ಅಸಿತತಾರೆಯ ವಾಸ್ತವ ಸಂದರ್ಶನವಾಗಲೀ (ಅಧ್ಯಾಯ ೬) ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಫಲವಂತ ಚಿಂತನೆಯ ಮೂಸೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಎರಕಗೊಂಡಾಗ ಅವುಗಳ ನೈಜ ಅಂತಸ್ತೇನು ? ಪ್ರಾಯಶಃ ಅವು ಎಂದೂ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗದ ಅಥವಾ ಸಾಕ್ಷಾತ್ಕರಿಸದ ಸ್ಫೂರ್ತಿದೀಪ್ತಕಲ್ಪನಾವಿಹಾರಗಳು ಮಾತ್ರ. ಆದರೆ ನವಂಬರ್ ೧೯೧೫ರಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಮಂಡಿಸಿ ಗುರುತ್ವ-ಬೆಳಕು ಅಂತರಕ್ರಿಯೆಯ ಗಣಿತಸಂಬಂಧ ನಿಗದಿಸಿದಾಗ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ನಾಟಕೀಯವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಯಿತು.

ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಕಾರ್ಲ್ ಶ್ವಾರ್ಟ್ಸ್‌ಚೈಲ್ಡ್ (೧೮೭೩-೧೯೧೬) ಆಗ ಜರ್ಮನ್ ಸೈನ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಾಧಿಕಾರಿ. ಒಂದನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಆ ದಿನಗಳಂದು ಇವರ ಭೌತವಾಸ್ತವ್ಯವಿದ್ದುದು ಕೋಳುಗುಳದ ರಷ್ಯಾವಿರುದ್ಧ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿ, ಆದರೆ ಮನ ಮಾತ್ರ ವಿಹರಿಸುತ್ತಿದ್ದುದು ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಅನನ್ವೇಷಿತ ನಿತ್ಯ ಹಸಿರು ಹಾಣೆಯಲ್ಲಿ. ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತದ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಕ ಕಾಠಿಣ್ಯ ಮತ್ತು ಸೌಂದರ್ಯ ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ ಇವರನ್ನು ವಶೀಕರಿಸಿಕೊಂಡುಬಿಟ್ಟವು. ಫಲ ? ಗಣಿತ

ಅನ್ವೇಷಣೆ, ಸೃಜನಶೀಲ ಚಿಂತನೆ, ಸಂಶೋಧನಲೇಖನಮಂಡನೆ ಮತ್ತು ಖುದ್ದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಗೇ (ಬರ್ಲಿನ್) ರವಾನೆ.

ದಿನಾಂಕ ೧೬ ಜನವರಿ ೧೯೧೬ರಂದು, ಇನ್ನೂ ರಣರಂಗದಲ್ಲಿದ್ದ ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್‌ರ ಪರವಾಗಿ, ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಈ ಸುಂದರ ಸುಕುಮಾರ ಗಣಿತನಿಬಂಧವನ್ನು ಪ್ರಶ್ಯನ್ ಅಕಾಡೆಮಿ ಆಫ್ ಸೈ ್ಸ್ ಮುಂದೆ ಸಾದರಪಡಿಸಿದರು. ಕಾರ್ಲ್‌ರ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ಪುನಃ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ದಿನಾಂಕ ೨೪ ಫೆಬ್ರುವರಿ ೧೯೧೬ರಂದು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಇತ್ತ ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್ ಕದನವಲಯದ ಕಠಿಣ ಪಾಷಾಣತೆಯಲ್ಲಿ ಉಲ್ಬಣವ್ಯಾಧಿಗ್ರಸ್ತರಾಗಿ ದಿನಾಂಕ ೧೧ ಮೇ ೧೯೧೬ರಂದು ಮಡಿದರು. ಆಸವಾಗ್ನಿಗೆ ಇವನಾರವ, ಇವ ಬೇರವ, ಇವ ನಮ್ಮವ ಎಂಬ ತಾರತಮ್ಯ ವಿವೇಕ ಉಂಟೆ ? ಅದೇ ಜೂನ್ ೨೯ರಂದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಪ್ರಶ್ಯನ್ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಸಂತಾಪಸೂಚಕ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್‌ರಿಗೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ನುಡಿತರ್ಪಣ ಪ್ರವಾದಿವಾಣಿ ಆಯಿತು : "ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್‌ರ ದೇಣಿಗೆಗಳು ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವರ್ಧನೆಯಲ್ಲಿ ಸದಾ ಉತ್ತೇಜಕ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತಿರುವುವು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ದೃಢ ಭರವಸೆ ಇದೆ." ನಿಜ—ಜೀವಿ ಮರ್ತ್ಯ, ಜೀವ ಅಮರ.

ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ತ್ರಿ-ಆಯಾಮದ 'ದೇಶ' (ಆಕಾಶ space) ಮತ್ತು ಏಕಾಯಾಮದ 'ಕಾಲ' (time) ಎಂಬ ಎರಡು ಪರಸ್ಪರ "ನಿರವಲಂಬಿತ, ಸ್ವತಂತ್ರ" ಅಥವಾ "ಅಸಂಬಂಧಿತ" ಅನುಭವಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. 'ದೇಶ'ದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಚಲನಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವಿದೆ, 'ಕಾಲ'ದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲ ಎಂದೂ ಗೊತ್ತಿದೆ. ಈ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಕಟ್ಟಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆ ನಮಗೆ ನಿಸರ್ಗದ ಅಂತರಂಗ ಬಹಿರಂಗ ಅರಿಯಲು ಸಹಕಾರಿ ಆಗಿವೆ ; ಜೀವನೋಪಯುಕ್ತ ಯಂತ್ರ ತಂತ್ರಾದಿ ಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿವೆಯೆಂದು ಭರವಸೆ ತಳೆದಿದ್ದೇವೆ. ಅಂದರೆ ಮನುಕುಲದ ಮನೋಮೂಸೆಯ ತಳಫಲಕ ಅಥವಾ ಅಚ್ಚು (paradigm) ಈ ದೇಶಕಾಲ ಭಿನ್ನತೆಯನ್ನು, ಅಂತೆಯೇ ರಾಶಿ-ಶಕ್ತಿ ಭಿನ್ನತೆಯನ್ನು, ಸಂದೇಹಾತೀತವಾಗಿ ಅಂಗೀಕ ್ದೆ. ಇಂತಿದ್ದರೂ ಇದು ನಿಜವಲ್ಲ, ನಮ್ಮ ಇಂದ್ರಿಯಗಳ ಸಹಜ ಸೀಮಿತಗಳ ವಿಕೃತಫಲವೇ ವಿನಾ ವಿಶ್ವದ ಋಜುಗುಣ ಅಲ್ಲ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿ (ಗಮನಿಸಬೇಕು 'ವಿಜ್ಞಾನಿ,' ವೇದಾಂತಿ ಅಥವಾ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರವಿದನ ಸ್ಫೂರ್ತಿದೀಪ್ತ ಊಹೆಗಿಂತ ಪೂರ್ತಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಮತ್ತು ಭಿನ್ನವಾದದ್ದು ಇದು) ಯಾರಾದರೂ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರ ಸಹಿತ ತರ್ಕಪ್ರಯೋಗ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸಹೊರಟರೆ ಸಮಕಾಲೀನವಾಗಿ ಆತನ ನೆಲೆ ಎಲ್ಲಿ ? ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿ ಚಿಂತಕನ ಆಗಮನವನ್ನು ಮನುಕುಲವೆಂದೂ ಸ್ವಾಗತಿಸಿಲ್ಲ. ಯಥಾಸ್ಥಿತಿಯ ಪಥಕ್ರಮಣದಲ್ಲಿ ವೃಥಾ ಮತಿಭ್ರಂಶವೇಕೆ ? ಆದರೂ ಕ್ರಾಂತಿಪುರುಷ ಅದೇ ನೆಲೆಯಿಂದ ಬಂದೇ ಬರುತ್ತಾನೆ : ಸಂಭವಾಮಿ ಯುಗೇಯುಗೇ. ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತ ಇಂಥ ಒಂದು

ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿ ಚಿಂತನಫಲ (ಅಧ್ಯಾಯ ೨೦). ನಕ್ಷತ್ರ, ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ, ನೀಹಾರಿಕೆಗಳ ಬೃಹದ್ದೇಶ(ಬೃಹದಾಕಾಶ)ದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದ ಸನಿಹದ ಮಹಾವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ನಿರಪೇಕ್ಷ (ಶುದ್ಧ) ದೇಶ ಮತ್ತು ನಿರಪೇಕ್ಷ (ಶುದ್ಧ) ಕಾಲ ಎಂಬ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಅಸಾಧು, ಅಲ್ಲಿ ದೇಶಕಾಲಸಾತತ್ಯ (space-time continuum) ಮಾತ್ರ ಸಾಧು ಎಂಬ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮಂಡಿಸಿದರು.

ಇಂಥ ಒಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಅಸಂಖ್ಯ ಗಣಿತೋಕ್ತಿ ಸಮೀಕರಣಗಳಿಂದಲೂ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಪ್ರತೀಕ ಸಮುಚ್ಚಯಗಳಿಂದಲೂ ತುಂಬಿ ಬಿರಿಯುತ್ತಿರುವುದು. ವಾಸ್ತವ ಜಗತ್ತನ್ನು ಮಾನವಮತಿ ಯಥಾಮಿತಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುವ ಸೂತ್ರಗಳಿವು —ಇವೇ ವಿಶ್ವವಲ್ಲ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ವಾಣಿಯನ್ನು ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ಗಮನಿಸಬೇಕು (ಪುಟ ೨೦೯).

ಸಿದ್ಧಾಂತಾಂತರ್ಗತ ಗಣಿತಸಮೀಕರಣಗಳಿಗೆ ಸಂಗತ ಪರಿಹಾರಗಳು ಲಭಿಸಿದರೆ —ಲಭಿಸಲೇಬೇಕೆಂದೇನೂ ಇಲ್ಲ—ಇವು ವಿಶ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ತುಸು ಒಳನೋಟ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ ಅಷ್ಟೆ, ಎಂದೂ ಪೂರ್ಣದೃಷ್ಟಿ ಅಲ್ಲ. ಅತ್ಯಂತ ಸುಲಭವಾದ ಎರಡು ನಿದರ್ಶನಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಾಣಿಸಿದೆ :

ತಂದೆ, ತಾಯಿ, ಮಗ ಇರುವ ಸಂಸಾರದಲ್ಲಿ ತಂದೆ-ತಾಯಿ ವಯಸ್ಸುಗಳ ಮೊತ್ತ ೯೦ ವರ್ಷಗಳು, ತಾಯಿ-ಮಗ ವಯಸ್ಸುಗಳ ಮೊತ್ತ ೧೦೦ ವರ್ಷಗಳು. ಪ್ರತಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ವಯಸ್ಸೇನು?

ವಿಶೇಷ ಯೋಚಿಸದೆ, ಬಹುತೇಕ ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ, ಅವರ ವಯಸ್ಸುಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ x, y, z ಆಗಿರಲಿ ಎಂದು ಅಂಗೀಕರಿಸಿ

$$x + y = \text{೯೦}, \quad y + z = \text{೧೦೦}$$

ಎಂಬ ಒಂದು ಜೊತೆ ಅನಿರ್ಧಾರಣೀಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವಿರಿ. ಇವುಗಳಿಂದ x, y, zಗಳ ಖಚಿತ ನಿರ್ಧಾರಣೆ ಅಸಾಧ್ಯ. ಆದರೂ ಇವು ನಿಮ್ಮನ್ನು "ಕಳೆದು ನೋಡು ನಮ್ಮನ್ನು" ಎಂದು ಯಾಚಿಸುವ ಭಾವ ಮಿಂಚುತ್ತದೆ :

$$z - x = \text{೧೦}$$

(ಮಗನ ವಯಸ್ಸು) – (ತಂದೆಯ ವಯಸ್ಸು) = ೧೦

ಆದ್ದರಿಂದ ತಂದೆಗಿಂತ ಮಗ ೧೦ ವರ್ಷ ಹಿರಿಯ ! ಇದು ಗಣಿತ ಸತ್ಯ. ಯಶಸ್ವೀ ಶಸ್ತ್ರಕ್ರಿಯೆ, ರೋಗಿ ಮಾತ್ರ ಮರಣ ಶಯ್ಯೆ !

ಎರಡನೆಯ ನಿದರ್ಶನ. ಅಪ್ಪ ಮತ್ತು ಮಗ ವಯಸ್ಸುಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧ ೧೦೦೦. ಮೊತ್ತ ೭೦. ಹಾಗಾದರೆ ಅವರ ವಯಸ್ಸುಗಳೇನು ? ಈ ಸರಳ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಹಾಗೂ ಈ ದಿವ್ಯ ಶಂತನು-ಭೀಷ್ಮರನ್ನು 'ದರ್ಶಿಸುವ' ಸಂತೋಷ ವಾಚಕರದಾಗಲಿ !

ತೀರ ಮುಗ್ಧವಾಗಿರುವ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ಅಂಗವಾಗಿರುವ

ಸರಳ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೂ ಎಂಥ ವ್ಯಾಘಾತಗಳನ್ನು (contradictions) ಗರ್ಭಿಸಿಕೊಂಡಿರ ಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಇನ್ನು ನವಯುಗಪ್ರವರ್ತಕಸಿದ್ಧಾಂತ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳಬೇಕೇ ? ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಮೇರು ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್‌ರ ವ್ಯಾಘಾತರಹಿತ ಹಿ ಲಿಯ ಪರಿಹಾರ—ಅಂದರೆ ವಾಸ್ತವ ವಿಶ್ವದ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ನೂತನ ಚಾಲನೆ. ಇದರ ವಿವರಣೆ ಸಂಕೀರ್ಣ ಗಣಿತವನ್ನೂ ಮೂಲಭೂತ ಚಿಂತನೆಯನ್ನೂ ಬೇಡುತ್ತದೆ—ಪ್ರಸಕ್ತ ಪುಸ್ತಕದ ಪರಿಧಿಗೆ ಮೀರಿದ ಸಂಗತಿಗಳಿವು.

ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತಿ ಕಿಪ್ ಎಸ್. ತಾರ್ನ್ (೧೯೪೦) ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ : "ನಾವೇನಾದರೂ ನಮ್ಮ ಜೀವಮಾನ ಪೂರ್ತಿ, ದೇಶ ಮತ್ತು ಕಾಲ ಬೆಸುಗೆಗೊಂಡು ನಿರಪೇಕ್ಷ, ಏಕೀಕೃತ, ಚತುರ್ಥಾಯಾಮಯುಕ್ತ ದೇಶಕಾಲ 'ವಸನ' ಮೈದಳೆದಿದೆ ಎಂದು ಪರಿಭಾವಿಸಿದ್ದರೆ, ಆಗ ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್‌ಜ್ಯಾಮಿತಿಯನ್ನು ವಕ್ರಿತ (=ತಿರುಚಿದ, curved, warped) ಚತುರ್ಥಾಯಾಮಯುಕ್ತ ದೇಶಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವುದು ಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು." ಆದರೆ ಮನುಕುಲದ ಅನುಭವ ಹೀಗಲ್ಲವಷ್ಟೆ: ದೇಶ, ಕಾಲಗಳನ್ನು ಅಂತೆಯೇ ರಾಶಿ, ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ವಿವಿಕ್ತ ಘಟಕಗಳಾಗಿ ಅನುಭವಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಆ ತೆರನಾಗಿ ಅವುಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನತಂತ್ರವಿದ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯವಹರಿಸಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಮುಚಿತ ಚಿತ್ರ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಹಣ್ಣಿನ ರಾಶಿ ವರ್ಧಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದಾಗಲೀ ದೌಡಾಯಿಸುತ್ತಿರುವ ಮೋಟರ್ ಕಾರ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಾಲ ಮಂದವಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದಾಗಲೀ ಯಾರಾದರೂ ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಹೇಳಿದರೆ ಆತನ ಮನಃಸ್ವಾಸ್ಥ್ಯ ಕುರಿತು ಸಂದೇಹ ತಳೆಯುತ್ತೇವೆ. ಆದರೂ ಈ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಭೌತವಾಗಿ ನಿಜ !

ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ನಿರೂಪಿಸಿದ್ದ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರ ಅರಸಲು ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್ ಮುಂದಾದರು. ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ನಕ್ಷತ್ರ ತನ್ನ ಸುತ್ತ ಬುಗರಿಯಂತೆ ಗಿರಕಿಸುತ್ತಿರುವುದು (ಆವರ್ತನೆ). ಇದೊಂದು ಅಪರಿಪೂರ್ಣ ಅಥ ಾ ನ್ಯೂನಗೋಳ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೂರ್ಯ. ಭೂಮಿ ಕೂಡ. ಇಂಥ ಒಂದು ಸಹಜ ಅಥವಾ ನೈಜ ನಕ್ಷತ್ರ ಕುರಿತು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತದ ಕ್ಷೇತ್ರಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವಾಗ ಎದುರಾಗುವ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಅತಿಶಯ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ತೊಡಕನ್ನು ಅಡ್ಡಹಾಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್ ನೈಜ ನಕ್ಷತ್ರದ ಬದಲು ಅದರ ಆದರ್ಶೀಕೃತ ಪ್ರತಿರೂಪವನ್ನು ಪರಿಶೀಲನೆಗೆ ಎತ್ತಿಕೊಂಡರು : ಗಿರಕಿ-ಇರದ ಮತ್ತು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಗೋಳವಾಗಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರ. ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆಯಾಗಿ ಇದರ ಬಾಹ್ಯ ಪದರದ ಗಣಿತಾನ್ವೇಷಣೆ ಇವರ ಉದ್ದೇಶ. ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಈಡೇರಿತು. ಗಿರಕಿ-ಇರದ ಮತ್ತು ಗೋಳಾಕಾರದ ಯಾವುದೇ ನಕ್ಷತ್ರದ ಹೊರಗೆ ದೇಶಕಾಲದ ವಕ್ರತೆ ಕುರಿತ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಪರಿಹಾರ ಇವರಿಗೆ ಒಲಿದಿತ್ತು. (ಆಂತರಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳ ಪರಿಗಣನೆ ಸದ್ಯ ಇವರ ಗೊಡವೆ ಆಗಿರಲಿಲ್ಲ.)

ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್‌ರ ವಿಧಾನ ಲಲಿತವಾಗಿತ್ತು (elegant), ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಸುಂದರವೂ (beautiful) ಆಗಿತ್ತು. ಇದು ಮುನ್ನುಡಿದು ನಡೆಹಾಕಿ ಮುನ್ನಡೆದು ರೂಪಿಸಿದ ವಕ್ರಿತ ದೇಶಕಾಲ ಜ್ಯಾಮಿತಿಗೆ (curved spacetime geometry) ಸಹಜವಾಗಿ ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಎಂಬ ಹೆಸರು ರೂಢಿಗೆ ಬಂದಿತು..

ಅಂದರೆ ತೀವ್ರ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೇಯ ಅಥವಾ ಅತಿಶಯ ವೇಗದ—ನಕ್ಷತ್ರ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಸನ್ನಿವೇಶವೂ ಪ್ರಕಾಶವೇಗದ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ಎರಡನೆಯ ಸನ್ನಿವೇಶವೂ ಮೈದಳೆಯುತ್ತವೆ—ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗದ ನಮ್ಮ ತ್ರಿ-ಆಯಾಮೀ ದೇಶ ಮತ್ತು ನಿರವಲಂಬಿ ಏಕಾಯಾಮೀ ಕಾಲ ಕುರಿತಂತೆ ಹೇಗೆ ಯೂಕ್ಲಿಡ್‌ಜ್ಯಾಮಿತಿಯೋ ಹಾಗೆ ಆ ಪ್ರಭಾವಗಳು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಆಗುವಲ್ಲಿ ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿ : ದೇಶ ಮತ್ತು ಕಾಲ ವಿವಿಕ್ತತೆ ಮತ್ತು ನಿರವಲಂಬನೆಗೆ ಯೂಕ್ಲಿಡ್, ದೇಶಕಾಲ ಐಕ್ಯ ಮತ್ತು ಸಾತತ್ಯಕ್ಕೆ ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್. ಗುರುತ್ವದ ಸ್ವರೂಪ ಅರಿತು ವಿಶ್ವ ಕುರಿತು ಅಧಿಕ ಸ್ಫುಟ ಚಿತ್ರ ಕುಂಚಿಸುವಲ್ಲಿ ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯದು ಮಹತ್ತ್ವಪೂರ್ಣ ಪಾತ್ರ.

ಅಕಾಲಮೃತ್ಯು ವ್ಯಕ್ತಿ ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್‌ರನ್ನು ಸ್ವಾಹಾಕರಿಸಿತು, ನಿಜ. ಆದರೆ ಅವರು ಬಿತ್ತಿದ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರವರ್ತಿಸಿದ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ದೇಶಕಾಲಾಧ್ಯಯನಶೀಲರಿಗೆ ಶಾಶ್ವತ ಬಹೂಪಯೋಗಿ ಸಾಧನವಾಗಿ ಲಭಿಸಿದುವು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಅನೇಕ ಮುಂಚೂಣಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಿ ಇದರ ನಿಬಂಧಿತಗಳನ್ನು (implications) ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದರು: ಅಂದರೆ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಸರ್ವಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣೆ. ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಸ್ಯಮಂತಕಮಣಿ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಇದನ್ನು ಗಣಿತಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ "ಪೂಜಿಸಿದಾಗ" ಇದು ನೀಡುವ ಫಲಗಳು, ಆಗ ಅರಿವಿಗೆ ಬಂದಿರದ ಆದರೆ ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಬರಬಹುದಾದ, ವಿಶ್ವಾಂತರ್ಗತ ಅನರ್ಘ್ಯ ಅಜ್ಞಾತ ನಿಧಿಗಳು. (೧೯೧೫ರಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಬೆಳಕು-ಬಾಗು ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮಂಡಿಸಿದಾಗ ಮಾಡಿದ್ದಾದರೂ ಇದನ್ನೇ : ೧೯೧೫ರ ಈ ಅನರ್ಘ್ಯ ಅಜ್ಞಾತ ನಿಧಿ ೧೯೧೯ರಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಲಭಿಸಿತು—"ದೊರಕದ ವಸ್ತುವು ದೊರಕಿತು ತನಗೆಂದು.")

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ಕ್ಷೇತ್ರಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್ ನಿಗಮಿಸಿದ ಈ "ಲಲಿತ ಮತ್ತು ಸುಂದರ"—ಸುಕುಮಾರ ಕೂಡ—ಪರಿಹಾರ, ನಕ್ಷತ್ರದ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ, ದೇಶದ (=ಆಕಾಶದ) ವಕ್ರತೆಯನ್ನು (=ಡೊಂಕುತನ/ತಿರುಚಿಕೆ) ವಿವರಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಕಾಲದ ವಕ್ರತೆಯನ್ನು(=ಮಂದತ್ವ / ನಿಧಾನತ್ವ) ಕೂಡ ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ : ಈ ವಕ್ರತೆ ಎಂಬುದು ನಕ್ಷತ್ರದ ಬಲಿಷ್ಠ ಗುರುತ್ವದ ಪರಿಣಾಮ. ಅಂದರೆ ನಕ್ಷತ್ರದ ಮೇಲ್ಮೈ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ಕಾಲಪ್ರವಹನದರ ಸುದೂರದಲ್ಲಿಯದಕ್ಕಿಂತ ಮಂದ(ನಿಧಾನ)ವಾಗಿರುವುದು. ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಮಂದತರ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರದ ಬಲಿಷ್ಠತೆ—ಆದ್ದರಿಂದ ಅದರ ಪ್ರಭಾವ ಕೂಡ—ಸುದೂರದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ, ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ,

ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಪರಮೋಚ್ಚ. ಕಾಲ ಪ್ರವಹನದಲ್ಲಿಯ ಈ ನಿಧಾನತ್ವಕ್ಕೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೀಯ ಕಾಲಮಂದತ್ವ (gravitational time dilation) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಸೂರ್ಯ ಕುರಿತಂತೆ ಕಾಲವಕ್ರತೆ (curvature of time) ಅಥವಾ ಕಾಲಮಂದತ್ವ ಅತ್ಯಲ್ಪ : ಸುದೂರದಲ್ಲಿಯ ದರಕ್ಕಿಂತ : ಮೀಪದಲ್ಲಿಯ ದರ ೧,೦೦೦,೦೦೦ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ೨ ಅಂಶಗಳಷ್ಟು ಮಂದ (ನಿಖರ ಗಣಿತ ಗಣನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಇದು ವಾರ್ಷಿಕವಾಗಿ ೬೪ ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಮ). ಈ ದರ ಎಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲು ಒಂದು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡೋಣ: ಭೂಮಿಯ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈಗಳಲ್ಲಿ ತಲಾ ಒಂದರಂತೆ ಎರಡು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಮತ್ತು ತದ್ವತ್ತು ಗಡಿಯಾರಗಳನ್ನು ಚಾಲೂಗೊಳಿಸೋಣ. ಒಂದು ವರ್ಷ ಸಲ್ಲುವಾಗ ಸೂರ್ಯಸಮೀಪದ ಗಡಿಯಾರ ೬೪ ಸೆಕೆಂಡ್ ಹಿಂದೆ ಬಿದ್ದಿರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಾದರೋ ಮಂದತ್ವ ೧೦೦,೦೦೦ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಂಶ. ಅಂದರೆ ಈ ಗಡಿಯಾರ ವಾರ್ಷಿಕವಾಗಿ ೫ ಮಿನಿಟ್ ನಿಧಾನಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಕಾಲಮಂದತ್ವದ ಒಂದು ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ ನಕ್ಷತ್ರದ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಪ್ರೇಷಣೆಗೊಳ್ಳುವ ಬೆಳಕಿನ "ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೀಯ ರಕ್ತಪಲ್ಲಟ" (ಪುಟ ೧೬೧ ಸಂದರ್ಭ ೩). ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರೇಷಣನೆಲೆಯಲ್ಲಿಯ ಕಾಲಪ್ರವಹನದರ (ಬೆಳಕಿನ) ಆಂದೋಲನಾವೃತ್ತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಎಂದೇ ನಕ್ಷತ್ರದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿಯ ಉದ್ರಿಕ್ತ ಪರಮಾಣುಗಳು ಉತ್ಸರ್ಜಿಸುವ ಬೆಳಕು ಭೂಮಿ ತಲಪುವಾಗ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಆವೃತ್ತಿ ಅಂತರ-ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕಾಕಾಶದಲ್ಲಿಯ ಅದೇ ಬಗೆಯ ಪರಮಾಣುಗಳು ಉತ್ಸರ್ಜಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಆವೃತ್ತಿಗಿಂತ ನಿಮ್ನತರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆವೃತ್ತಿ ನಿಮ್ನತ್ವದ ಪ್ರಮಾಣ ಕಾಲಮಂದತ್ವದ ಪ್ರಮಾಣದಷ್ಟೇ ಇರುವುದು. ನಿಮ್ನತರ ಆವೃತ್ತಿ ಎಂದರೆ ದೀರ್ಘತರ ಅಲೆಯುದ್ದ ಎಂದರ್ಥ (ಅಧ್ಯಾಯ ೧೨). ಅಂದ ಮೇಲೆ ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ರಕ್ತಪಲ್ಲಟ—ಕೆಂಪು ಕೊನೆಯತ್ತ ಫ್ರೌನ್‌ಹಾಫರ್ ರೇಖೆಗಳ ಸಾಮೂಹಿಕ ವಲಸೆ—ಪ್ರಕಟವಾಗಬೇಕು, ಮ ತ್ತು ಈ ಪಲ್ಲಟದ ಪ್ರಮಾಣ ಕಾಲಮಂದತ್ವದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರಬೇಕು.

ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಕಾಲಮಂದತ್ವದ ಪ್ರಮಾಣ ೧,೦೦೦,೦೦೦ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ೨ ಅಂಶಗಳೆಂದು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೀಯ ರಕ್ತಪಲ್ಲಟ ಕೂಡ ಇಷ್ಟೇ ಆಗಿರಬೇಕು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮಂಡನೆಯಾದ ದಿನದಂದು, ೧೯೧೫, ಈ ಅನಂತಾಲ್ಪ ಪಲ್ಲಟವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಅಳೆದು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವ ವಿಧಾನ ಲಭ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆ ಆ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ೧೯೬೨ರಲ್ಲಿ ಈ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಸಿದ್ಧಿಸಿದೆ(ಪುಟ ೨೦೫) : ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ನಿಶಿತಮತಿ ನಿಸರ್ಗಕ್ಕೆ ಬರೆದ ಭಾಷ್ಯವನ್ನು ಅದು ಒಪ್ಪಿ "ಅಸ್ತು" ಎಂದ ವಿರಳ ಪ್ರಸಂಗ (೧೯೧೯ರ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಇಂಥ

ಇನ್ನೊಂದು ಸನ್ನಿವೇಶ, ಅಧ್ಯಾಯ ೨೦).

ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಭವಿಷ್ಯವಾಣಿ ನುಡಿಯಿತು: ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೂ ಒಂದು ಸಂಧಿಸ್ಥ ಪರಿಧಿ (critical circumference) ಇದೆ ; ಇದು ಆ ನಕ್ಷತ್ರದ ರಾಶಿಯನ್ನು (M) ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ; ಇದರ ಬೆಲೆ ೧೮.೫ x M/⊙ ಕಿಲೊಮೀಟರ್‌ಗಳು ; ಇಲ್ಲಿ ⊙ ಸೂರ್ಯನ ರಾಶಿ. ಈ ಸಂಧಿಸ್ಥ ಪರಿಧಿಗೆ ಸಂಕೋಚಿಸಿದ ತಾರೆ ಮುಂದೆ ಕೃಷ್ಣವಿವರವಾಗಿ ಅಂತರ್ಧಾನವಾಗಬೇಕು. ಸೂರ್ಯನ (M=⊙) ಸಂಧಿಸ್ಥ ಪರಿಧಿ ಕೇವಲ ೧೮.೫ ಕಿಲೊಮೀಟರ್‌ಗಳು. "ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ" ಮಿಚೆಲ್ ಅಭಿಜಾತ (ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್) ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಕ ಪಡೆದಬೆಲೆಯೂ ಇದೇ ಎಂಬುದು ಗಮನಾರ್ಹ (ಅಧ್ಯಾಯ ೬).

ಯಾವುದೇ ನಕ್ಷತ್ರದ ವಾಸ್ತವಪರಿಧಿ ಸಂಧಿಸ್ಥಪರಿಧಿಗಿಂತ ತುಸು ಅಧಿಕ ಇರುವಾಗ ಮೇಲ್ಮೈ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ದೇಶಕಾಲ ವಕ್ರತೆ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿತು. ವಾಸ್ತವಪರಿಧಿ ಸಂಧಿಸ್ಥ ಪರಿಧಿಗಿಂತ ೪ ಮಡಿ ದೀರ್ಘತರವಾಗಿರುವಾಗ ನಕ್ಷತ್ರದ ಬಳಿಯಲ್ಲಿ ದೇಶದ ವಕ್ರತೆ ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದು. ಇದರ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಕಾಲಪ್ರವಹನದರ ಅತಿ ದೂರದಲ್ಲಿಯದಕ್ಕಿಂತ ಶೇಕಡಾ ೧೫ ನಿಧಾನ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಉತ್ಸರ್ಜಿತವಾಗುವ ಬೆಳಕು ಕೆಂಪು ಕೊನೆಯತ್ತ ಶೇಕಡಾ ೧೫ ಸ್ಥಾನಾಂತರಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಈ ವಾಸ್ತವ ಪರಿಧಿ ಸಂಧಿಸ್ಥ ಪರಿಧಿಗಿಂತ ಕೇವಲ ೨ ಮಡಿ ದೀರ್ಘತರವಾಗಿರುವಾಗ ನಕ್ಷತ್ರದ ಬಳಿಯಲ್ಲಿ ದೇಶ ಅತಿತೀವ್ರವಾಗಿ ವಕ್ರಗೊಂಡಿದ್ದು ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಕಾಲ ಪ್ರವಹನದರ ಅತಿ ದೂರದಲ್ಲಿಯದಕ್ಕಿಂತ ಶೇಕಡಾ ೪೧ ನಿಧಾನ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಉತ್ಸರ್ಜಿತವಾಗುವ ಬೆಳಕು ಕೆಂಪು ಕೊನೆಯತ್ತ ಶೇಕಡಾ ೪೧ ಸ್ಥಾನಾಂತರಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಶಾಂತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಗಭೀರ ನಿರ್ಮಲ ಜಲರಾಶಿ. ಇದರಿಂದ ನೇರ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ನೆಲೆ. ಇದೇ ನೆಲೆಯಿಂದ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ತಲೆ-ಕೆಳಗೆ-ಕಾಲು-ಮೇಲಾಗಿ ಬೀಳಗೊಡಲಾಗಿದೆ. ಗಣಿತದ ಪರಿಭಾಷೆ ಪ್ರಕಾರ ಇದು "ಗುರುತ್ವಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತ ಅಧಃಪತನ." ಕ್ಷಣಕ್ಷಣ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವ ವೇಗದಿಂದ ಈ ಬಡಪಾಯಿ, ತನ್ನನ್ನು ನುಂಗಲು ತಹತಹಿಸುತ್ತ ತನ್ನತ್ತ ಧಾವಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುವ, ಮರಣಜಲರಾಶಿಯತ್ತ ಕೆಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಾನೆ—ಅಂತಕನ ಹಾಸುಗೆಗೆ ಆತಂಕ ಉಂಟೇ ? ಪ್ರಯೋಗಪಶುವಿನ ಮರಣಾಕ್ರಂದನ ಒಂದೇ ಶ್ರುತಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೂ—ಇದು ಆತನ ಫುಪ್ಫುಸ-ಕಂಠತ್ರಾಣಾವಲಂಬಿ—ನಿಮಗೆ ಮಾತ್ರ ಇದು ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತ ಹೋಗುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ ಕ್ಷಣ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಶಿರ ನೀರಹಲಗೆಯನ್ನು ರಂಧ್ರಿಸಿ ಗರ್ಭಕ್ಕೆ ಜಗುಳುತ್ತದೆ. ಕಾಲುಗಳು ಪಟಪಟನೆ ಬಡಿಯುತ್ತ, ಕ್ಷಣಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಧಾನವಾಗುತ್ತವೆ : ವ್ಯಕ್ತಿ ನೀರರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಮರೆ ಆದ

(ಬೆಳಕು ಕೃಷ್ಣವಿವರದ ಒಳಗೆ ಕಾಣೆ ಆಯಿತು). ನೀರ ಹಾಸು ಸಂಧಿಸ್ಥ ಪರಿಧಿಯನ್ನು ಪ್ರತೀಕಿಸುತ್ತದೆ.

೧೯೨೦ರ ದಶಕದ ಭೌತ ಮತ್ತು ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಮುನ್ನುಡಿಗಳು ಅಂಗೀಕಾರಾರ್ಹವೂ ಸಕಾರಣ ಯವೂ ಆಗಿವೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿದರು. ಸರಿ, ಈಗ ವಾಸ್ತವಪರಿಧಿ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಸಂಧಿಸ್ಥ ಪರಿಧಿಯಷ್ಟೇ ಇದ್ದರೆ ? ೧೯೨೦ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ೧೯೬೦ರ ದಶಕದಷ್ಟು ಈಚಿನ ತನಕವೂ ಇದೊಂದು ಬಗೆಹರಿಯದ ಸಂದಿಗ್ಧ ಸನ್ನಿವೇಶವಾಗಿತ್ತು. ಇದುವರೆಗಿನ ತರ್ಕಸರಣಿಯನ್ನೇ ಮುಂದುವರಿಸಿ ನಾವು, ತೀರ ಮುಗ್ಧತೆಯಿಂದ, ಅಬ್ಬರಿಸಿ ಬಿಡಬಹುದು : "ಅಂಥ ನಕ್ಷತ್ರದ ವಿಮೋಚನ ವೇಗ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವೇ" (c)ಆಗುವುದರಿಂದ ಅದರಿಂದ ಬೆಳಕು ಹೊರ ಜಿನುಗದು. ಅಲ್ಲಿ ದೇಶ ಅತಿಶಯ ವಕ್ರವಾಗಿ ಕಾಲಪ್ರವಹನದರ ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ಕುಸಿದಿರುವುದು" ಸ್ಥಗಿತ ಕಾಲ!?

ಸೇನಾತುಕ್ಕಡಿ ಕವಾಯತಿ ನಡಿಗೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಸಿಪಾಯಿಗಳ ಕಾಲುಗಳು ಎಡ-ಬಲ-ಎಡ-ಬಲ ಏಕಪ್ರಕಾರ ಮುನ್ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುವು—ಗಡಿಯಾರದ ಲೋಲಕದಂತೆ ಏಕತಾನದಲ್ಲಿ. ಕಾಲಪ್ರವಹನ ದರವೂ ತುಕ್ಕಡಿ ಮುನ್ನಡೆ ದರವೂ ಸಮಶ್ಚರವಾಗಿ ವೆಯೋ ಎಂಬ ಭಾವ ಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ. ಈ ನಡಿಗೆಗೆ ನಾಯಕ ಕೊಡುವ ಆದೇಶ : "Quick march ! Left-right-left...." ಈಗ ನಾಯಕನ ಆಜ್ಞಾಪಾಲಕ, ಅತಿವಿಧೇಯ ಮತ್ತು ಸ್ವಯಂಚಿಂತನ ಶೂನ್ಯ ತುಕ್ಕಡಿಯ ಎದುರು ಅಭೇದ್ಯ ಶಿಲಾಭಿತ್ತಿ ಭದ್ರವಾಗಿಯೂ ಅಚಲವಾಗಿಯೂ ನಿಂತಿದ್ದರೆ ಸೈನಿಕರು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು? ದಂಡನಾಯಕ ಈ softwareನ್ನು (ತಾಂತ್ರಿಕಾಂಶ) ತನ್ನ hardware (ಯಾಂತ್ರಿಕಾಂಶ) ಸೈನಿಕರಿಗೆ ಮೊದಲೇ ಊಡಿರುತ್ತಾನೆ: "ಅನ್ಯತ್ರ ಆದೇಶಿತವಾದ ವಿನಾ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಸ್ಥಗಿತಕಾಲಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ (marking time) ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಬಡಿಯುತ್ತ ನಿಂತಿರತಕ್ಕದ್ದು." ಅಂದರೆ ಗೋಡೆ ತಲಪಿದ ಮೊದಲ ಸೈನಿಕ ಅಲ್ಲಿಯೇ, ಇವನ ಹಿಂದಿನವ ಅಲ್ಲಿಯೇ, ಇತ್ಯಾದಿ, ಕೀಲುಗೊಂಬೆಗಳಂತೆ ಘನೀಭವಿಸಿ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸಮಲಯದಲ್ಲಿ ತುಳಿಯುತ್ತಿರುವರು. ಕೃಷ್ಣವಿವರದ ಸರಹದ್ದಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಗಿತಕಾಲಸ್ಥಿತಿಗೆ ಇದೊಂದು ನಿದರ್ಶನ. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವ ನಕ್ಷತ್ರದ ವಿಮೋಚನವೇಗ ಸಾಕ್ಷಾತ್ cಯೇ ಆಗಿರುವುದೋ ಆ ನಕ್ಷತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಲ marking time ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು.

ಅಭಿಜಾತ (ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್) ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಬಾಳುತ್ತಿರುವ ನಮಗೆ ಇಂಥ ಸನ್ನಿವೇಶ ಕಾದಂಬರಿಯ ಸರಹದ್ದಿನಲ್ಲಿರಬಹುದೇ ಎಂಬ ಸಂದೇಹ ಮೂಡಿದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇದು ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಮಾತ್ರವೇ ಅಲ್ಲ ಭೌತವಾಗಿ ಕೂಡ ನಿಜ ಎಂದು ಸಂದೇಹಾತೀತವಾಗಿ ಸ್ಥಿರೀಕೃತವಾಗಿದೆ (೧೯೬೦ರ ದಶಕ).

"ಹಾಗಾದರೆ" ನೀವನ್ನುತ್ತೀರಿ "ಕಾಲ ಪ್ರವಹನದರ ಶೂನ್ಯದಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಕುಸಿದರೆ?"

ಈಗ ಒಂದು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಪ್ರಯೋಗವೆಸಗೋಣ. ಸೌರರಾಶಿಯನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿಟ್ಟು (ಅಂದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಏನನ್ನೂ ಬೆಸೆಯದೇ ಅಥವಾ ಅದರಿಂದ ಏನನ್ನೂ ಕಸಿಯದೇ, ಬದಲು, ಈಗ ಇರುವಂತೆಯೇ ಉಳಿಯಗೊಟ್ಟು) ಪರಿಧಿಯನ್ನು ೧೮.೫ ಕಿಮೀಗೆ ಸಂಕೋಚಿಸೋಣ. ಈ ಸಂಕೋಚಿತ ಸೂರ್ಯನ (ಸಂಸೂ) ವಿಮೋಚನ ವೇಗ *c*. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಕಣಗಳಾದ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಹೊರನೆಗೆಯಲಾರವು. ಇತ್ತ, ಸಂಸೂನ ಅತಿತೀವ್ರ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರದ ಕಾರಣ ವಾಗಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೀಯ ಕಾಲಮಂದತ್ವ ಅಥವಾ ಕಾಲವಕ್ರತೆ ಕೂಡ ತೀವ್ರ (ಅಧಿಕ)ವಾಗುವುದು. ಅರ್ಥಾತ್ ಸಂಸೂನ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ ಕಾಲ ಮೊದಲಿಗಿಂತ ನಿಧಾನತರವಾಗಿ ಪ್ರವಹಿಸಲಾರಂಭಿಸುವುದು. ಎಂದೇ

[ನಕ್ಷತ್ರಗಾತ್ರಸಂಕೋಚನ] → [ಗುರುತ್ವವರ್ಧನೆ] → [ಕಾಲಮಂದತ್ವ] ಮತ್ತು [ವಿಮೋಚನವೇಗವೃದ್ಧಿ]

ಕಾಲಮಂದತ್ವ (=ನಿಧಾನತ್ವ) ಎಲ್ಲಿಯ ತನಕ? ಶೂನ್ಯವೈದೀತೇ? ಮುಂದೆ ಋಣಾತ್ಮಕವಾದೀತೇ? ಆಗ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದ ಸ್ಥಿತಿ ಏನು? ಋಣದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಅನಂತಗಾಮಿ ಆದೀತೇ? ಅಥವಾ ಧನದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಕ್ಕೆ (*c*) ಗರಿಷ್ಠಮಿತಿ ಇರುವಂತೆ ಋಣದಿಶೆಯಲ್ಲಿಯೂ (ಕನಿಷ್ಠ ಮಿತಿ) ಇರಬಹುದೇ? ಅದು $-c$ ಆಗಿರಬಹುದೇ? $+c$ ಯಿಂದ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಧನದಿಶೆಯಲ್ಲಿಯೂ $-c$ಯಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಋಣದಿಶೆಯಲ್ಲಿಯೂ ದೇಶಕಾಲವರ್ತನೆ ಹೇಗೆ?

"ಇದು ವಿಜ್ಞಾನ (ಕು-)ವಾದದ ಅತಿರೇಕ" ಎನ್ನುತ್ತೀರಿ ನೀವು. ಅಲ್ಲ, ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಂಗತಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು: ನಾವಿಲ್ಲಿ ವ್ಯವಹರಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಶ್ವಾರ್ಟ್ಸ್‌ಚೈಲ್ಡ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯಿಂದ ಅನುಗತವಾಗುವ ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಜೊತೆ—ಅಂದರೆ ದೇಶಕಾಲ ಸಾತತ್ಯದ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ. ಆದರೆ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಕುವಾಗ ನಮ್ಮ ಮನದಾಳದ ತಳರೂಟಕೆ ಅಥವಾ ಪಾರಂಪರಿಕ ಮುದ್ರೆ, ಮನುಕುಲದ ನಿತ್ಯನಿರಂತರ ಅನುಭವವಾಗಿರುವ ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್(ಅಭಿಜಾತ) ಚೌಕಟ್ಟು. ಇಲ್ಲಿ ಸಲ್ಲುವ ನಿಯಮಗಳು ಅಲ್ಲಿ ಸಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ. ಸಲ್ಲಬೇಕಾಗಿಯೂ ಇಲ್ಲ. ಈ ಸಂದಿಗ್ಧತೆ ನಿವಾರಿಸಲು, ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ ಇಲ್ಲಿಯ ಮೂಲಭೂತ ಸಂದೇಹ ಪರಿಹರಿಸಲು, ಜಾರ್ಜ್ ಗ್ಯಾಮೊ (೧೯೦೪-೬೮) ಜನಪ್ರಿಯ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬರೆದಿರುವ ಕಥೆ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾಗಿದೆ. ಅದರ ಕನ್ನಡ ಪರಿವರ್ತಿತ ರೂಪ :

ಕ್ರಿಸ್ತ ಶಕ ೩೦ನೆಯ ಶತಮಾನ. ಭರತವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣ ವ್ಯಕ್ತಿಯಂತೆ ಸರಳ ಜೀವನ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿ ನಾರದ. ಮಣ್ಣಿನ ಮಹಾರಿಯ (=ನೆಲದ ವಾಸನೆ) ಕಾರಣವಾಗಿ ಆತನಿಗೆ ತನ್ನದೇ ಹೆಸರಿನ ಪೂರ್ವಜ ನಾರದಮಹರ್ಷಿಯ ನೆನಪು ಸ್ಫುರಿಸುತ್ತದೆ. ಆತ ಚತುರ್ದಶ ಭುವನಸಂಚಾರಿ. ತಾನೂ ಆತನಂತೆ ಅನ್ಯಲೋಕಗಳನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸಬಾರದೇಕೆ? ಎಲ್ಲಿಗೆ ಗುರಿ ! ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಸಮಸ್ತ

ಗ್ರಹಗಳೂ ಆಕಾಶಪ್ರವಾಸಿಗಳ ಅತಿಶಯ ಪೀಡನೆ ತಾಡನೆ ದುರುಪಯೋಗಗಳಿಗೆ ಪಕ್ಕಾಗಿ ತಮ್ಮ ಆಕರ್ಷಣೆ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿವೆ. ಗಗನಮಂಡಲಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಮೆರೆಯುತ್ತಿರುವ ಲಕ್ಷೋಪಲಕ್ಷನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಹಾಸುಬೀಸಿನಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಉಜ್ಜ್ವಲತಮ ನಕ್ಷತ್ರ ಲುಬ್ಧಕ. ಇದು ನಾರದ ಆದ್ಯಲಕ್ಷ್ಯ. ಇದನ್ನು ಪರಿವೇಷ್ಟಿಸಿರುವ ಗ್ರಹಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದಕ್ಕೆ ತೆರಳಿ ಧರೆಗೆ ಮರಳಬೇಕೆಂಬುದು ಸಂಕಲ್ಪ. ಭೂಮಿ-ಲುಬ್ಧಕ ಅಂತರ ೯ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳು. ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯ ದಶಕದಲ್ಲಿ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಸಾಧಿಸಲಾದ ಅತಿ ದ್ರುತಗತಿಯ ರಾಕೆಟ್‌ಗಾದರೂ (ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗೆ ೨೦ ಕಿಮೀ) ಭೂಮಿಯಿಂದ ಲುಬ್ಧಕಕ್ಕೆ ಪಯಣಿಸಲು "ಕೇವಲ" ೧೩೫,೦೦೦ ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕು. ಆದರೆ ೩೫ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಅತಿ ಚಟುಲ ರಾಕೆಟ್, ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದ (=c= ೩೦೦,೦೦೦ ಕಿಮೀ/ಸೆ) ಶೇಕಡಾ ೯೯.೯೯೯೯೯೯೯೯ ವೇಗದಿಂದ (= ೨೯೯೯೯೯.೯೯೯೯೭ ಕಿಮೀ/ಸೆ) ಲೀಲಾಜಾಲವಾಗಿ ವಿಶ್ವಪರ್ಯಟನೆ ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಅಂದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಭೂಮಿ-ಲುಬ್ಧಕ-ಭೂಮಿ ಪಾಳಿ ಮುಗಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಅವಧಿ ೧೮ ಭೂವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ತುಸುವೇ ಹೆಚ್ಚು. ಖುದ್ದು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿಯೇ ಧಾವಿಸುವುದು ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ-ಪ್ರತಿಬಂಧಕದ ಕಾರಣವಾಗಿ ಅಸಾಧ್ಯ. ನಿಸರ್ಗ ಈ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ಆಗಗೊಡದು, ಹೇಗೆ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿರಪೇಕ್ಷ ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ಇಳಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವೋ ಹಾಗೆ (ಅಧ್ಯಾಯ ೧೦). ವಿಶ್ವರಾಕೆಟ್, ಸಾಗರೋತ್ತರಣಸಿದ್ಧ ವಾಯುಸುತನಂತೆ, ಜಿಗಿಯಲು ಸನ್ನದ್ಧವಾಗಿ ನಿಂತಿದೆ. ನಾರದ ಯೋಚಿಸುತ್ತಾನೆ: "ಹೋಗಿ ಬರಲು ೧೮ ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಷ್ಟು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನಾದರೂ ವಾಹನದಲ್ಲಿ ಒಯ್ಯಬೇಕು."

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ವಾಣಿ: "ನನ್ನ ವಿಶ್ವಸಾಪೇಕ್ಷತೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಕ್ಷುದ್ರ ಸ್ಥಳೀಯ ಅಪೇಕ್ಷೆಗಳು ಉಪೇಕ್ಷಿತ. ಮುಂಜಾನೆ ತೆರಳಿ ಸಂಜೆ ಮರಳಬಹುದಾದ "ಸಾಧಾರಣ ಯಾನವಿದು."

ಮನದಲ್ಲೇನೋ ಮುಜಗರ. ನಾರದ ಏರಿದ ರಾಕೆಟ್ on to Sirius well set! Travel light at light's speed (ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಗುರಾಗಿ ಪಯಣಿಸು) ಎಂದು ಮನದಲ್ಲಿ ಅಂದುಕೊಳ್ಳುತ್ತ, ಸ್ವಯಂಚಲಿಗಣಕಕ್ಕೆ "ಲುಬ್ಧಕ ಗ್ರಹ ಚಲೋ" ಆಣತಿ ನೀಡಿದ. (ಗ್ರಹದ ಮೇಲಿಳಿಯಬಹುದೇ ಹೊರತು ನಕ್ಷತ್ರದ ಮೇಲಲ್ಲ.)

ಆ ಮಹಾವೇಗದಲ್ಲಿ ನಾರದನ ಕೈಗಡಿಯಾರದ ಗತಿ ಮಂದವಾಯಿತು. ದೇಹವ್ಯಾಪಾರಗಳು ನಿಧಾನವಾದುವು, ಮಾನಸಿಕ ಪರಿಗ್ರಹಣಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಮಾರ್ಪಾಟಾಯಿತು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ರಾಕೆಟ್‌ಯಾನಿ ನಾರದನಿಗೆ ಈ ವ್ಯತ್ಯಯಗಳು ಯಾವುವೂ ಅರಿವಿಗೆ ಬರಲೇ ಇಲ್ಲ : ಮುಂಜಾನೆ ಉಪಾಹಾರ ಮುಗಿಸಿ ವಾಹನ ಏರಿದ್ದ; ಮಧ್ಯಾಹ್ನ ಭೋಜನದ ವೇಳೆ ಬಂತೆಂದು ಹೊಟ್ಟೆ ಎಚ್ಚರಿಸಿದಾಗ ಲುಬ್ಧಕದ ಗ್ರಹ ಸೇರಿದ್ದ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದ ಆಕಾಶ ರತ್ನಗಂಬಳಿಯ ಅಸಂಖ್ಯ ವಜ್ರ ವೈಡೂರ್ಯಗಳ ಪೈಕಿ ಸೂರ್ಯ ಎಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಯಾವುದು ಎಂದು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿತ್ತು.

ನಾರದ ಮತ್ತೆ ರಾಕೆಟ್ ಏರಿದ: ಗಣಕಕ್ಕೆ ಈಗ "ಭೂಮಿ ಚಲೋ!" ಆಣತಿ ನೀಡಿದ. ರಾತ್ರಿ ಊಟದ ವೇಳೆಗೆ ಮನೆ ತಲಪಿದ. ಆದರೆ ಮನಕ್ಕೆ ಅಲ್ಲಿ ಆಘಾತಕರ ವಿಸ್ಮಯ ಕಾದಿತ್ತು : ಧರೆಯಲ್ಲಿ ಹದಿನೆಂಟು ದೀರ್ಘ ವರ್ಷಗಳೇ ಸಂದುಹೋಗಿದ್ದುವು: ನಾರದನ ಹೆಂಡತಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಇವನನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಆ ಸನ್ನಿವೇಶ ಹೇಗಿತ್ತು? "ನಾನೆಂಬ ನಾನೀಗ ನನ್ನ ಎಪ್ಪತ್ತೆಂಟರ ಮುದಿಯದಲ್ಲಿ ಆ ಹದಿನೆಂಟರ ಹರೆಯ ಮರುಗಳಿಸಿದೊಡೆ ನಾನಾರು? ನಾನು ನಾನೇಯೋ?"

ನಾರದನ ಈ ೧೮ ಭೂವರ್ಷಗಳ ಗೈರುಹಾಜರಿಯಲ್ಲಿ ಆತನ ಮನೆಯವರು ಸುಮಾರು ೬೫೭೦ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಸುಗ್ರಾಸ ಸೇವಿಸಿದ್ದರೆ ಆತ ಕೇವಲ ಒಂದನ್ನು ಉಬ್ಬರ ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಉಂಡಿದ್ದ.

ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿ ಅತಿವಿಸ್ತರಿಸಿದಾಗ ಇಂಥ ಊಹಾತ್ಮಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ ಇವು ಎಂದೂ ವ್ಯಾವಹಾರ್ಯವಲ್ಲ. ಅದೇ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ವಿಸ್ತರಿಸಿ, ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವನ್ನು ಮೀರಿ, ಅಂದರೆ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಯ ಋಜು ತೀರ್ಮಾನ ಉಲ್ಲಂಘಿಸಿ, ಮುಂದೆ ತೆರಳಿದ್ದಾದರೆ ಏನಾಗಬಹುದು. ಗ್ಯಾಮೊ ಉತ್ತರಿಸಿದ್ದಾರೆ ಕಗ್ಗದ ಮೂಲಕ :

ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಕ್ಕಿಂತಲು ಜವದಲಿ
ಜಿಗಿಯುವ ಪೋಕರಿ ಹುಡುಗಿ ಉಷಾ
ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರ ರಿಲೆಟಿವಿಟಿ ಕ್ರಮದಲಿ
ನೆಗೆಯುತಲಿಳಿದಳು ಕಳೆದ ನಿಶಾ !

ನೀವು ಭೂತಕಾಲಗಾಮಿಗಳಾಗಬಹುದು (ಪುಟ ೧೬೫), ಅರ್ಥಾತ್ ಕಾಲವನ್ನು ಜಯಿಸಬಹುದು. ಅಂದರೆ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ, ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ, ಎಡಬಲ ವಿಹರಿಸಬಹುದೋ, ಅಥವಾ ವಿಹರಿಸದೆ ಎಲ್ಲಿ ಬೇಕೆಂದರಲ್ಲಿ ನಿಂತಿರಬಹುದೋ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಗೆ: ವರ್ತಮಾನದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಬಹುದು (c ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು), ಭೂತಕ್ಕೆ ಜಿಗಿಯಬಹುದು (c ಯನ್ನು ಮೀರುವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು.) ಭವಿಷ್ಯಕ್ಕೆ ನೆಗೆಯಲೂಬಹುದು (–c ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು). "ಕುಮಾರವ್ಯಾಸನು ಹಾಡಿದನೆಂದರೆ ಕಲಿಯುಗ ದ್ವಾಪರವಾಗುವುದು" ಎನ್ನುವ ಸತ್ಯವೋ ಅಷ್ಟೇ ಸತ್ಯ "ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಹಾಡಿದನೆಂದರೆ ಇಪ್ಪತ್ತಾಗುವುದಿಪ್ಪತ್ತೆಂಟು!" ಆದರೆ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆ ಗಹಗಹಿಸಿ ನಕ್ಕು ನುಡಿಯುತ್ತದೆ: "ಅಯ್ಯಾ ಹುಲುಮಾನವಾ ! ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವಾಗ ದೇಶ-ಕಾಲ ವಿವಿಕ್ತತೆ ಮಾಯವಾಗಿ ದೇಶಕಾಲ ಸಾತತ್ಯ ಮೈವೆತ್ತಿರುವುದು. ಅಲ್ಲಿಯ ಮತ್ತು ಇಲ್ಲಿಯ ನಿಯಮ, ವ್ಯವಹಾರ, ಅನುಭವ ಎಲ್ಲವೂ ಪೂರ್ತಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ."

ಹಿಂದೊಮ್ಮೆ ಕೃತಯುಗದಲ್ಲಿ ರೈವತನೆಂಬ ಋಷಿ ತನ್ನ ಸುಕುಮಾರಿ ರೇವತಿಗೆ ವರಾನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡಲು ಹೊರಟ. ಅಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಅರಸುವುದೇಕೆ, ಸಾಕ್ಷಾತ್ ವಿಶ್ವಕರ್ತೃ

ಬ್ರಹ್ಮನನ್ನೇ ಈಕೆಗೆ ಆತ ವಿಧಿಸಿರುವ ಪತಿ ಯಾರೆಂದು ಕೇಳಿಬಿಡೋಣ—ಹೀಗೆ ಯೋಚಿಸಿದ ರೈವತ ತನ್ನ ಸುಪುತ್ರಿ ಸಹಿತ ಮನೋವೇಗದಿಂದ ಬ್ರಹ್ಮಲೋಕಕ್ಕೆ ತೆರಳಿ ಕಮಲಜನೆದುರು ತನ್ನ ಸಮಸ್ಯೆ ನಿವೇದಿಸಿದ.

"ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಮಹಾಪುರುಷರ ಹೆಸರು ಹೇಳು. ನಾನು ನೆನಪು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವೆನು" ಎಂದ ವಾಣೀಪತಿ.

ರೈವತ ಉಸುರಿದ 'ಮಹಾತ್ಮ'ರುಗಳ ಪ್ರವರಗಳನ್ನು ಆಲಿಸಿ ಬ್ರಹ್ಮ ನಸುನಕ್ಕು ನುಡಿದ: "ಅವರೆಲ್ಲ ನೀನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಹೊರಟಾಗ ಇದ್ದವರು ನಿಜ. ಆದರೆ ನೀನಿಲ್ಲಿರುವ ಒಂದೊಂದು ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿಯೂ ಭೂನಿವಾಸಿಗಳಿಗೆ ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳೇ ಸಂದು ಹೋಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆ ಪುರುಷರು ಯಾರೂ ಈಗ ಅಲ್ಲಿಲ್ಲ. ನೀನೀಗ ಮರಳು. ಭೂಮಿ ತಲಪುವಾಗ ಅಲ್ಲಿ ದ್ವಾಪರಯುಗ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದು. ಬಲರಾಮ ಎಂಬಾತನಿಗೆ ನಿನ್ನ ಕುವರಿಯನ್ನು ಒಪ್ಪಿಸಿ ಮದುವೆ ಮಾಡು."

ಸಹಸ್ರಯುಗಪರ್ಯಂತಮಹರ್ಯದ್ಬ್ರಹ್ಮಣೋವಿದುಃ
ರಾತ್ರಿಂ ಯುಗ ಸಹಸ್ರಾಂತಾಂತೇಽಹೋರಾತ್ರ ವಿದೋಜನಾಃ || ಗೀತಾ ||

ಯುಗಗಳಾವರ್ತಿಸಿರೆಯೊಂದು ಸಾಸಿರಬಾರಿ
ಪರಬ್ರಹ್ಮಮಾನದಲ್ಲದು ಒಂದೆ ಹಗಲು
ಅಂತೆ ಸಾವಿರಬಾರಿ ಯುಗ ತಿರುಗಿದರೆ ರಾತ್ರಿ
ಇದನರಿತರರಿಯುವರು ಹಗಲಿರುಳ ತಿರುಳು || ವಿಜಯಿನಿ ||

೩೩. ತಾರೆಯ ಬದುಕಿನ ಮಾರಣಹೋಮ

ಪುಟ ೧೮೮ ಅಧ್ಯಾಯ ೨೯ರ ಮೊದಲ ವಾಕ್ಯ : ಝ್ವಿಕ್ಕಿ-ಬಾಡೆಯುಗ್ಮ ೧೯೩೦ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಿಸಿದ ಸೂಪರ್ನೋವಾ-ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ತಾರೆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ 'ಕೂಸು ಹುಟ್ಟುವ ಮೊದಲೇ ಕುಲಾವಿ ಹೊಲಿದ ಪ್ರಸಂಗ.'

ಈ ಗರ್ಭಸ್ಥ ಶಿಶು ಮುಂದೆ ಯಾವ ಅವಸ್ಥಾಂತರಗಳನ್ನು ಕಂಡಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಈಗ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಜನನರಾಶಿ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿ ಮೀರುವ ನಕ್ಷತ್ರ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ತಾರಾಹಂತದವರೆಗೂ ವಿಕಸಿಸಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಪ್ರತೀಕಾತ್ಮಕವಾಗಿ:

ನೀಹಾರಿಕೆ → ಹೈಡ್ರೋಜನ್ → ಹೀಲಿಯಮ್ → ಕಾರ್ಬನ್ → ಆಕ್ಸಿಜನ್ →
ನೀಯಾನ್ → ಸಿಲಿಕಾನ್ → ಕಬ್ಬಿಣ → ಸೂಪರ್ನೋವಾ → ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್

ಈಗ ಸಹಜವಾಗಿ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಮೊಳೆಯುತ್ತದೆ : ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ನಕ್ಷತ್ರರಾಶಿಗೆ ಗರಿಷ್ಠಮಿತಿ ಏನಾದರೂ ಉಂಟೇ ? ಇಂಥ ಮಿತಿಯನ್ನು ನಿಸರ್ಗವೇ ವಿಧಿಸಿರ ಬಹುದೇ? ಈ ಕುತೂಹಲ ಝ್ವಿಕ್ಕಿಗಾಗಲೀ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ರಿಗಾಗಲೀ ಪ್ರಸ್ತುತವಾಗ ದಿದ್ದುದು ಅವರ ಆದ್ಯತೆ ಆಸಕ್ತಿ, ಪ್ರಾಯಶಃ, ಬೇರೆ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿದುದರಿಂದಾಗಿರ ಬಹುದು. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ನವಮಾರ್ಗಪ್ರವರ್ತಕ ಎಲ್ಲಿ ಎಂದು ಏಕೆ ಯಾವ

ಹೊರಳು ಜಾಡು ರಚಿಸಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವನು ಎಂಬುದೊಂದು ನಿಗೂಢ. ಆ ಗಳಿಗೆ ಖುದ್ದು ಅವನಿಗೂ ಇದು ಅರಿವಿಗೆ ಬರದು. ಇಂಥ ಆಕಸ್ಮಿಕತೆಗಳು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿರುವುದರಿಂದಲೇ ಅವುಗಳ ಅನುಶೀಲನೆ ಅತ್ಯಂತ ರೋಚಕವೂ ರೋಮಾಂಚಕವೂ ಆದ ಕ್ರೀಡೆ ಎನ್ನಿಸುವುದು.

ಕಾಲ್ಟೆಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಝ್ವಿಕ್ಕಿಸಮಕಾಲೀನರಾಗಿದ್ದ (೧೯೩೦ರ ದಶಕ) ರಿಚರ್ಡ್ ಚೇಸ್ ಟಾಲ್ಮನ್ ಮತ್ತು ಜೆ. ರಾಬರ್ಟ್ ಓಪ್ಪನ್‌ಹೀಮರ್ (೧೯೦೪-೬೭) ಈ ಬಗೆಯ ಮುಂಚೂಣಿ ಕ್ರೀಡಾಪಟುಗಳು. ಟಾಲ್ಮನ್ ಒಂದು ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಆಕರ ಗ್ರಂಥ—*Relativity, Thermodynamics and Cosmology*—ಬರೆದು ಆ ವೇಳೆಗೆ ಪ್ರಸಿದ್ಧರಾಗಿದ್ದರು. ಝ್ವಿಕ್ಕಿ ಮಂಡಿಸಿದ್ದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ತಾರೆ ಕುರಿತ ವಾದವನ್ನು ಉಭಯರೂ ಉಪೇಕ್ಷಿಸಿದ್ದರು—ವೈಯಕ್ತಿಕ ಅಸಹನೀಯತೆ? ನ್ಯೂನಗೌರವ? ಆದರೆ, ಲೆವ್ ಡೇವಿಡೋವಿಚ್ ಲ್ಯಾಂಡೌ (೧೯೦೮-೬೮) ೧೯೩೮ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ "ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಹೂರಣ" (neutron core) ಸಂಶೋಧನನಿಬಂಧದಿಂದ ಇವರು ಉತ್ತೇಜಿತರಾದರು. ಲ್ಯಾಂಡೌ ಬಗೆಗಿನ ಭರವಸೆ ಆ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದುದರಿಂದ ಆ ನಿಬಂಧ ಗಂಭೀರ ಅಧ್ಯಯನವಸ್ತುವಾಯಿತು. ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕಶಕ್ತಿಯ ರಹಸ್ಯವೇನು? ಲ್ಯಾಂಡೌ ಪ್ರಕಾರ ನಕ್ಷತ್ರದ ಹೂರಣದಲ್ಲಿರುವ (ತಿರುಳು) ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಟ್ಟಿ ಈ ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರ.

ಅದೇ ವರ್ಷ, ೧೯೩೮, ಹ್ಯಾನ್ಸ್ ಆಲ್‌ಬ್ರೆಕ್ಟ್ ಬೆತೆ (೧೯೦೬) ಬೇರೆಯೇ ಒಂದು ವಾದ ಮುಂದೊಡ್ಡಿದರು : ಬೈಜಿಕ ಸಂಲಯನವೇ (nuclear fusion) ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲ. ಅಂದರೆ ನಕ್ಷತ್ರಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸರಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಬೆಸುಗೆಗೊಂಡು (ಸಂಲಯಿಸಿ) ಸಂಕೀರ್ಣಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿ ದ್ರವ್ಯಾಂತರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (transmutation). ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿನಷ್ಟ ರಾಶಿ (m), $E=mc^2$ ಸೂತ್ರಾನುಸಾರ, ವಿಕಿರಣವಾಗಿ ವಿಮೋಚನೆಗೊಳ್ಳುವುದೆಂಬ ಸಿದ್ಧಾಂತ.

ಬೆಥೆ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿ ಸಂಲಗ್ನಿಸಿ ಬೃಹನ್ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವಿಕಾಸ ಪಥವನ್ನು ಖಚಿತವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಿದುವು. (ಮೇಲೆ ಬರೆದಿರುವ ಪ್ರತೀಕ ವಾಕ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದೆ).

ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾರೆ ಕುರಿತ 'ಸಮರತಂಡ'ಕ್ಕೆ ಜಾರ್ಜ್ ವೋಲ್ಕಾಫ್ (೧೯೧೪) ಕೂಡ ದಾಖಲಾದರು. ಇವರು ಓಪ್ಪನ್‌ಹೀಮರ್‌ರ ಸಂಶೋಧನಶಿಷ್ಯ, ಆಧುನಿಕ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಗಣಕದ ಪೂರ್ವಜವಾದ ಗುಂಡಿ-ಒತ್ತು-ಮಂದ-ಗತಿ ಗಣಕದಲ್ಲಿ ಎಂಥ ಸಂಕೀರ್ಣ ಗಣಿತ ಗಣನೆಗಳನ್ನೂ ದೋಷರಹಿತವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಿ ಋಜು ಫಲಿತಾಂಶ ಪಡೆಯಬಲ್ಲ ನಿಶಿತಮತಿ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಯಂತ್ರ, ಅಲ್ಲ ! ಇದರ ಹಿಂದಿನ ತಂತ್ರ ನಿಯಂತ್ರಕ ಮಂತ್ರ !

ಓಪ್ಪನ್‌ಹೀಮರ್-ವೋಲ್ಕಾಫ್‌ಯುಗ್ಮ "ಅತಿಭಾರದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಹೂರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ" ಎಂಬ ಸಂಶೋಧನಪ್ರಬಂಧ ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು (೧೯೩೯). ಮುಂದೆ ಕೇವಲ ಆರು

ತಿಂಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲೇ ಓಪ್ಪನ್‌ಹೀಮರ್ ಮತ್ತು ಹಾರ್ಟ್ಲೆಂಡ್ ಸ್ನೈಡರ್ ಮಂಡಿಸಿದ "ಸಂತತ ಗುರುತ್ವಾತ್ಮಕ ಕುಸಿತದ ಬಗ್ಗೆ" ಎಂಬ ನೂತನ ಮಾರ್ಗಪ್ರವರ್ತಕ ಪ್ರಬಂಧದ ಗೋಷ್ವಾರೆಯ ಪ್ರಥಮ ವಾಕ್ಯ : "ಸಾಕಷ್ಟು ಭಾರವಾದ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಸಮಸ್ತ ಶ ೈಬೈಜಿಕ ಮೂಲಗಳೂ ಬರಖಾಸ್ತು ಆದಾಗ ಅದು ಕುಸಿಯುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಸಂಕೋಚನಕ್ರಿಯೆ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಮುಂದು ವರಿಯುತ್ತದೆ."

ಮಿಚ್ಚೆಲ್ ಮತ್ತು ಲಾಪ್ಲಾಸ್ (ಅಧ್ಯಾಯ ೬) ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಗಮಿಸಿ ಅಸಿತತಾರೆಯ ಅಥವಾ ಸ್ವಯಂಪ್ರಭಾಶೂನ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರದ ಕನಸು ಕಂಡಿದ್ದರು. ಸೂರ್ಯನ ಪರಿಧಿ ೧೮.೫ ಕಿಮೀಗೆ ಸಂಕೋಚಿಸಿದರೆ ಇದು ನನಸಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಗಣಿಸಿದ್ದರು ಕೂಡ. ಇತ್ತ ಬಹುಕಾಲಾನಂತರದಲ್ಲಿ ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್‌ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನಿಯನ್‌ವಿಧಾನದಿಂದ ಗಮಿಸಿ ಇದೇ ಫಲಿತಾಂಶ ನಿಗಮಿಸಿತು. ತಲಪಿದ ಗುರಿ ಒಂದೇ ಅನುಸರಿಸಿದ ದಾರಿಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ. ಮೊದಲನೆಯ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಅಸಿತತಾರೆ ಒಂದು ಬೌದ್ಧಿಕ ಪರಾಕಾಷ್ಠೆ. ಇದು ಭೌತವಾಗಿ ಸಾಧನೀಯವೇ, ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೇನು ಮುಂತಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜಿಜ್ಞಾಸೆಗಳಿಗೆ ಅಲ್ಲಿ ನೆಲೆ ಇಲ್ಲ. ಎರಡನೆಯದರ ಪ್ರಕಾರ ಅಸಿತತಾರೆ ಒಂದು ಭೌತಸಾಧ್ಯತೆ, ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರದ ನಿಪಾತ (ಕುಸಿತ collapse) ಅಥವಾ ಹಠಾತ್ ಸಂಕೋಚನ ಅಸಾಧ್ಯ ವಿದ್ಯಮಾನ ಅಲ್ಲ, ಆದ್ದರಿಂದ ನಿಪತಿತ ನಕ್ಷತ್ರ (collapsed star) ಒಂದು ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಅಸಿತತಾರೆ ಆಗುವುದು ಸಂಭವನೀಯ. ಇಲ್ಲಿಯ ಮುಖ್ಯವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದು.

ಕಾರಂಜಿಯಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಪುಟಿದ ನೀರ ಹನಿಗಳು ಯಾವುದೋ ಎತ್ತರ ಏರಿ ಮತ್ತೆ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಅಸಿತತಾರೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು, ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ ಹೊರನೆಗೆದು ಮತ್ತೆ ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೇ ಮರಳುತ್ತದೆ. ಎಂದೇ ಅಸಿತ ತಾರೆ ಇದರಿಂದ ಹೊರಗಿನ ವಿಶ್ವಕ್ಕೆ ಅಗೋಚರ. ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್-ನಿಪತಿತ ನಕ್ಷತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಸ್ಥಿತಿಗತಿ ಪೂರ್ತಿ ಬೇರೆ. ಈ ನಕ್ಷತ್ರದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ದೇಶ ೩ಲ ವಕ್ರತೆ ಅತಿಪ್ರಬಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸ್ಥಿರ ವೇಗದ (=c) ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಹ್ರಾಸವಾಗಿ ಬೆಳಕು ಅಸ್ತಿತ್ವವಿಲ್ಲದ್ದಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ cವೇಗ ಸಹಿತ ಚಿಮ್ಮುವ ಬೆಳಕು ಸಂಧಿಸ್ಥ ಪರಿಧಿ ಉತ್ತರಿಸುವಲ್ಲಿ ಸೋಲುತ್ತದೆ. ಎಂದೇ ಬಾಹ್ಯವಿಶ್ವಕ್ಕೆ ನಿಪತಿತ ನಕ್ಷತ್ರ ಅಗೋಚರ.

ನಕ್ಷತ್ರ ಸ್ವಂತ ಭಾರದಿಂದ ಕುಸಿಯುವುದು (ನಿಪತನ) ಎಂಬ ಚಿಂತನೆಯತ್ತ ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರವಹಿಸಲು ಕಾಲ ಪಕ್ವವಾದದ್ದು: ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ೧೯೩೫ರ ವೇಳೆಗೆ; ವೀಕ್ಷಣೆ-ಪ್ರಯೋಗಾಧಾರಿತವಾಗಿ ೧೯೬೦ರ ದಶಕದ ಹೊತ್ತಿಗೆ. ಈ ವಿಶ್ವ ನಾಟಕದ ದೃಶ್ಯ ವಿವರಗಳನ್ನು ಇದೇ ಲೇಖಕ ಬರೆದಿರುವ "ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಚಂದ್ರ ಶೇಖರ್," "ಸೂಪರ್ನೋವಾ" ಮತ್ತು "ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್" ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ "ನೋಡ"ಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೇ ಅಧ್ಯಾಯ ೨೯ನ್ನು ಮಗುದೊಮ್ಮೆ ಓದುವುದು ಅಪೇಕ್ಷ

ಣೀಯ. "ನಾಟಕವ ನೋಡು ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ ರಂಗಸ್ಥಳದಿ" (ಮಂಕುತಿಮ್ಮ).

ಜನನರಾಶಿ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿಗಿಂತ (=೧.೪ ⊙) ಅಧಿಕವಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರದ ವಿಕಾಸಶ್ರೇಣಿ :

ನೀಹಾರಿಕೆ → ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ತಾರೆ → ಹೀಲಿಯಮ್‌ತಾರೆ → ಕಾರ್ಬನ್‌ತಾರೆ → ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ತಾರೆ → ನೀಯಾನ್‌ತಾರೆ →ಕಬ್ಬಿಣತಾರೆ → ಸೂಪರ್ನೋವಾ → ನಿಪತಿತತಾರೆ

ಕಬ್ಬಿಣತಾರೆಯಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವದ ತಿರುಚಿಹಿಂಡುವಿಕೆ ಬಿಗಿಬಿಗಿಬಿಗಿ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದನ್ನು ತಡೆದು ನಿಲ್ಲಿಸಬಲ್ಲ ವಿಕಿರಣ ನಕ್ಷತ್ರಗರ್ಭದಿಂದ ಹೊರಸೂಸುವುದಿಲ್ಲ. ಚರಟದಿಂದ ಏನು ರಸ ಒಸರೀತು ? ಏಕೆಂದರೆ ನಕ್ಷತ್ರ ತನ್ನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಇಂಧನರಾಶಿಯನ್ನು ಬೈಜಿಕ ಕುಲುಮೆಯ ಎಂದೂ ಹಿಂಗದ, ಬದಲು ಸದಾ ಹಪಹಪಿಸುತ್ತಿರುವ, ದಾಹಕ್ಕೆ ಪೂರ್ಣಾಹುತಿ ಅರ್ಪಿಸಿ ಮುಗಿದಿದೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇಂಧನವಾಗಲಾರವು. ಬೊಕ್ಕಸ ಬರಿದಾದ ಅತಿರಿಕ್ತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನಕ್ಷತ್ರ ಪ್ರಳಯಾಂತಕ ಅಂತಃಸ್ಫೋಟನೆಗೆ (implosion) ಬಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷತ್ರದ ಈ ಒಳಕುಸಿತ—ಕೇಂದ್ರಾಭಿಮುಖನಿಪಾತ—ಯಾವುದೋ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಕೈದಾಗಿ, ವಿಪರ್ಯಯಗೊಂಡು, ಬಹಿಃಸ್ಫೋಟನೆ (explosion) ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಳಕುಸಿತ ಹೊರಬಿದೆತವಾಗಿ, ಅಥವಾ ಅಭಿಕೇಂದ್ರನಿಪಾತ ಅಪಕೇಂದ್ರಪ್ಲವನತೆಯಾಗಿ, ಅಥವಾ ತೀವ್ರಸಂಕೋಚನ ಶೀಘ್ರವ್ಯಾಕೋಚನವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುವುದು ಹೇಗೆ?

ಅಂತಃಸ್ಫೋಟನೆಗೆ ಈಡಾಗುವ ನಕ್ಷತ್ರದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಲ್ಪನಾತೀತವಾಗಿ ವರ್ಧಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಒಂದು ಅತಿಸಾಂದ್ರ ತಾರೆಯಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಸಂಕೋಚನಕ್ರಿಯೆ ಹದ್ದು ಮೀರಿದಾಗ ಅದರ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಬಂಧನಕ್ರಿಯೆ ಸಿಡಿಮಿಡಿಯುವುದು. ಆಗ ಪರಮಾಣುಬೀಜದಲ್ಲಿಯ ಧನವಿದ್ಯುದಾವಿಷ್ಕರಣ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳಿಗೆ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಋಣವಿದ್ಯುದಾವಿಷ್ಕರಣ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಬಲಾತ್ಕಾರವಾಗಿ ನುರಿಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ—ವಿರಾಟಪರ್ವದಲ್ಲಿ ಕೀಚಕನನ್ನು ಭೀಮ ಮಾಂಸಮುದ್ದೆಯಾಗಿ ಗಿಡಿದು ತಟ್ಟಿದಂತೆ. ಪ್ರೋಟಾನ್‌ನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ +೧, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನದು −೧ ; ಪ್ರೋಟಾನ್‌ನ ರಾಶಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ರಾಶಿಯ ೧೮೪೦ ಮಡಿ ಇದೆ.

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಬಂಧನಕ್ರಿಯೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್-ಪ್ರೋಟಾನ್ ಜೋಡಿಯೂ ಒಂದು ಜೊತೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೊ ಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಸರ್ಜಿಸುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡೂ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶರಹಿತ ಕಣಗಳು. ಆದರೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ರಾಶಿ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ರಾಶಿಗಿಂತ ತುಸು ಅಧಿಕ. ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಮರಾಶಿಯವು.

ನಕ್ಷತ್ರಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಫೋಟಾನ್ (ದ್ಯುತಿಕಣ) ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಕಣಗಳೆರಡೂ

ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿ ಏಕವೇಗದಿಂದ ಹೊರಧಾವಿಸಿದರೂ ಫೋಟಾನ್ ಕಣಗಳು ನಕ್ಷತ್ರದ ಮೇಲ್ಮೈ ತಲಪಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲಾವಕಾಶ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನಡುವಿನ ವಿವಿಧ ಪದರಗಳ ಪ್ರತಿಬಂಧಕಗಳನ್ನು ದಾಟಿ ಬರಲು ಹಲವು ನೂರುಸಾವಿರವರ್ಷ ಗಳೇ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ—ಪುರುಷ ಮೃಗ ಅತ್ಯಂತ ರಭಸಸಂಚಾರಿಯಾದರೂ ಎದುರಾ ಗುವ ಕೋಟಿ ಶಿವಲಿಂಗಗಳಿಗೆ ಒಂದೊಂದಕ್ಕೂ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕಿ ಮುಗಿಸಿ ಮುಂದೆ ಸಾಗಲು ಕಾಲತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಕಣಗಳು ಹೀಗಲ್ಲ: ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಇವು ಗಳ ಪಥಸಂಚರಣವನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯಬಲ್ಲ ವಸ್ತು ಅಥವಾ ಶಕ್ತಿಯೇ ಇಲ್ಲವೋ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ-ಅಪಾರಕ-'ಗಾಜು' ಸೃಷ್ಟಿಯೇ ಆಗಿಲ್ಲವೋ ಎನ್ನುವಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ. ಮದ್ದಾನೆ ಹೇಗೆ ಕದಳೀವನದ ಅಡ್ಡ ಲೀಲಾಜಾಲವಾಗಿ ದೌಡಾಯಿಸಬಲ್ಲದೋ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಹಾಗೆ ವಿಶ್ವಾದ್ಯಂತ ಸಲೀಸಾಗಿ ವಿಹರಿಸಬಲ್ಲದು—ಪೌರಾಣಿಕನಾರದ ನಂತೆ. ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಕೇವಲ ೧ ಸೆಕೆಂಡ್ ದೃಷ್ಟಿಸಿದರೆ ಸಾಕು. ೧ ಬಿಲಿಯನ್ (=$೧೦^{೯}$) ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳು ನಿಮ್ಮ ಅಕ್ಷಿಪಟದ ನೇರ ಹರಿದು ತಲೆ ಹಿಂಬದಿಯಿಂದ ಹೊರ ನೆಗೆದು ಭೂಮಿಯ ಅಡ್ಡಹಾಯ್ದು ವಿಶಾಲಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸ್ವೇಚ್ಛಾಗಾಮಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಭೂಫೇದನತಲದ ಪ್ರತಿಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿಸೆಕೆಂಡಿಗೆ $೧೦^{೧೦}$ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳು ನಿರಾತಂಕ, ನಿರ್ವಿಕಾರ ಮತ್ತು ನಿರಾಳವಾಗಿ ಹರಿದು ಸರಿದು ಅಥವಾ ಸುರಿದು ಹೋಗುತ್ತಿರುವುವು—ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರದೇ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿಸಲ್ಪಡದೇ. ನಕ್ಷತ್ರದ ಒಳಗೆ ಫೋಟಾನ್‌ನದು ಆಮೆ ನಡಿಗೆ, ಹೊರಗೆ ಜಿಂಕೆ ಜಿಗಿತ; ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋದು ಉಭಯ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಜಿಂಕೆ ಜಿಗಿತ. ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳಿಗೂ ಅಪಾರಕ ದ್ರವ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರಗರ್ಭದಲ್ಲಿರುವುದು?

ಕಬ್ಬಿಣನಕ್ಷತ್ರದ ತಿರುಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ರಹಿತ ಕಬ್ಬಿಣ ಬೀಜಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬೀಜವೂ ೨೬ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ೩೦ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳ ಬಲವ ದ್ಬಂಧಿತ ಒಕ್ಕೂಟ. ಗುರುತ್ವಸಂಕೋಚನಕ್ರಿಯೆ ಈ ಬೀಜಗಳನ್ನು "ಹಿಂಡ"ಲಾರದು, "ನುರಿಯ"ಲಾರದು, ಇವುಗಳಿ ನ ವಿಕಿರಣ "ರಸ"ವನ್ನು "ಬಸಿಯ"ಲಾರದು. ಬೀಜ ಗಳ ನಿಬಿಡತೆ ಅಥವಾ ಸನ್ನಿಕಟತೆ ಹಾಗಿರುವುದು. ಉದಾರ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ದಾನವಿತ್ತರೆ ಆತ ಅದನ್ನು ಬಹುಗುಣಿಸಿ ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಸಮರ್ಪಿಸುತ್ತಾನೆ : "ಕೆರೆಯ ನೀರನು ಕೆರೆಗೆ ಚೆಲ್ಲಿ ವರವ ಪಡೆದವರಂತೆ." ಕೃಪಣನಾದರೋ ಸರ್ವವನ್ನೂ ಕಬಳಿಸಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ಪಾಷಾಣ ಹೃದಯಿ ಆಗುತ್ತಾನೆ—ಪುಕ್ಕಟೆ ಕೂಳು ಮೆದ್ದು ಬೀಗುವ ಬಕಾಸುರನಂತೆ.

ಗುರುತ್ವಗಾಣ ಮರುಕಹೀನವಾಗಿ ತಿರುಗುತ್ತ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಸಂಕೋಚಿಸುತ್ತಿ ದ್ದಂತೆ ತಿರುಳಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ೪ x $೧೦^{೧೭}$ ಮಟ್ಟ ಏರುತ್ತದೆ. ಇದು ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ ಸಾಂದ್ರ ತೆಯ (=೧.೭ x $೧೦^{೯}$) ಸುಮಾರು ೨. ೩೫೩ x $೧೦^{೮}$ ಮಡಿ ಅಧಿಕ. ಇಂಥ ದುರ್ಭರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ರವ್ಯದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಯಿಸುತ್ತವೆ. ಆ ದ್ರವ್ಯ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳಿಗೂ ಅಪಾರಕವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕ

ವೇಧಕಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಮತ್ತು ಫೋಟಾನ್‌ಸಮವೇಗದಿಂದ ಆಕಾಶ ಸರ್ವತ್ರ ಧಾವಿಸುವ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳೀಗ ನಕ್ಷತ್ರಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಒತ್ತೆಯಾಳುಗಳು —ಬ್ರಹ್ಮಾಸ್ತ್ರಬಂಧಿತ ಹನುಮಂತನಂತೆ.

ಅಂತಃಸ್ಫೋಟದ ಈ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಅತಿದೃಢ, ಕಠೋರ, ಬಲಿಷ್ಠ ಮತ್ತು ಪರಮ ಸಾಂದ್ರ ತಿರುಳು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಬಗೆಯ ಸಂಮರ್ದವನ್ನೂ ಧರಿಸಲಾಗದ ಸಂಧಿಸ್ಥಸ್ಥಿತಿ ತಲಪುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗುರುತ್ವತಿರುಡಿಯ ಧೃತರಾಷ್ಟ್ರಾಲಿಂಗನಕ್ಕೆ "ಕಟ್ಟುಗಳುಂಟೇ? ಕಟ್ಟಳೆಯುಂಟೇ?" (ಕಡೆಂಗೋಡ್ಲು). ಈ ಭಲ್ಲೂಕಪ್ರೀತಿಗೆ ತೀವ್ರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ತಿರುಳು ಮುಗಿಬಿದ್ದು ಅತಿಘೋರವಾಗಿ ಆಸ್ಫೋಟಿಸುತ್ತದೆ : ಆ ಅನಂತಾಲ್ಪಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಅಂತಃಸ್ಫೋಟ ಬಹಿಃಸ್ಫೋಟವಾಗಿ ವಿಪರ್ಯಯಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕೇಂದ್ರಾಭಿಗಾಮಿ ಬಲಗಳ ಈ ಹಠಾತ್ ವಿಪರ್ಯಯೀಕರಣ ಹಾಗೂ ಅದೇ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಬಲಗಳಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಬೃಹನ್ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸಂಭವಿಸುವ ಅತಿವಿಶಿಷ್ಟ ವಿದ್ಯಮಾನ.

ಈ ದಿಢೀರ್ ಬಹಿಃಸ್ಫೋಟದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಧಕ್ಕಾತರಂಗಗಳು ತಿರುಳಿನಿಂದ ಪರಿಧಿಯತ್ತ ಪ್ರಚಂಡವೇಗದಿಂದ ಧಾವಿಸುತ್ತವೆ—ಬಡಬಾನಲದಂತೆ. ಇವು ಅದಾಗ ತಾನೇ ಹರಾಕಿರಿ ಅಂಚಿನಿಂದ ಆತ್ಮಹತ್ಯೆಯ ಮಹಾಪ್ರಪಾತಕ್ಕೆ ದುಮುಕಿದ ನಕ್ಷತ್ರದ ವಿವಿಧ ಅಭೇದ್ಯ ಪದರಗಳನ್ನು ಛಿದ್ರಿಸುತ್ತ ಮುನ್ನುಗ್ಗುತ್ತವೆ—ಬ್ರಹ್ಮಕಪಾಲದಂಶಿತ ಪರಶಿವನಂತೆ. ಈ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ನಕ್ಷತ್ರಬಂಧನದಿಂದ ವಿಮೋಚನೆಗೊಂಡ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಕಣಗಳು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ದಶದಿಶೆಗಳಿಗೆ ಎರಚಲ್ಪಟ್ಟು ಪ್ರಕಾಶವೇಗದಿಂದ ಮುನ್ನೆಗೆಯುತ್ತವೆ—ಮುಂಬರಲಿರುವ ಪ್ರಳಯಾಂತಕಾಸ್ಫೋಟನೆಯ ಹರಿಕಾರರೋ ಎಂಬಂತೆ. ಫೋಟಾನ್‌ಗಳಾದರೋ ತಿರುಳಿನಿಂದ ಪರಿಧಿವರೆಗೆ ವಿಘ್ನಗಳನ್ನು ದಾಟಿ ಮುಕ್ತಾಕಾಶಕ್ಕೆ ಜಿಗಿಯಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಧಕ್ಕಾತರಂಗಗಳು ಪರಿಧಿ ತಲಪುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರದ ಪೂರ್ಣಾಹುತಿ ಹಂತ, ಆತ್ಮಾರ್ಪಣೆ ಘಟ್ಟ, ಅಥವಾ ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರಚಂಡ ವಿಜಯ ಸನ್ನಿವೇಶ ಸನ್ನಿಹಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷತ್ರ ಈಗ ತನ್ನ ಜೀವನದ ಅಂತಿಮ ಆಸ್ಫೋಟನೆಗೆ ತುತ್ತಾಗಿ ಪೂರ್ಣನಾಶವಾಗಬಹುದು, ಅಥವಾ ಅತಿ ಬೃಹನ್ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವಂತೆ ಆ ನಕ್ಷತ್ರ ಮೊದಲು ಇದ್ದೆಡೆ ಗತವೈಭವದ ಭವ್ಯ ಸ್ಮಾರಕವಾಗಿ ಅಡಕ ನಿಕಟ ಗಟ್ಟಿ ಕಿಟ್ಟವೊಂದು ಉಳಿಯಲೂ ಬಹುದು—ಆದಾಯವಿರದ, ವೆಚ್ಚ ದುಡ್ಡುಬಸ್ತು ಮೀರಿದ, ಇತರ ಸಂಪನ್ಮೂಲವಿರದ, ಆದರೂ ಒಂದಾನೊಂದು-ಕಾಲದಲ್ಲಿ-ಶ್ರೀಮಂತನಾಗಿದ್ದಾತ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ದಿವಾಳಿ ತೆಗೆದಾಗ ಆಗುವಂತೆ.

ಈ ದುರ್ಘಟನೆ ನಡೆದ ಸ್ಥಳ ಕುರಿತಂತೆ, ಬಾನಿನ ಹಿರಿದೂರದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಹೊರ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಮಾನವನ ವೀಕ್ಷಣಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಪ್ರಸಕ್ತ ಗಗನ ದುರಂತವಾರ್ತೆ ಅದೇ ವೇಳೆ ತಲುಪದು

ತಲಪುವುದಿಲ್ಲ. ಆರಂಭಕ್ಕೆ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಕಣಗಳೂ ಇವನ್ನು ಓಂಬಾಲಿಸಿ ಫೋಟಾನ್ ಕಣಗಳು ಕೂಡ ಸೇರಿದಂತೆ ವಿಕಿರಣದ ಇತರ ಪ್ರಕಾರಗಳೂ ಆಕಾಶದ ಅಸೀಮ ಗರ್ತವನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಿಂದ ಈಸಿ ಬಂದು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಬಡಿಯುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವೇಧಶಾಲೆಯ ಪ' ಗ್ರಾಹಿಯನ್ನು(ಆಂಟೆನ) ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳು ಮೊದಲು ತಟ್ಟಿ ದುರಂತದ ಪ್ರಥಮಮಾಹಿತಿ (FIR) ವರದಿ ಒಪ್ಪಿಸುತ್ತವೆ. ಮುಂದೆ ಅಧಿಕಾಧಿಕ ವಿಕಿರಣ ಸಂಗ್ರಹವಾದಂತೆ ಸಮಗ್ರ ಚಿತ್ರ ರೂಪಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

"ಕಾಲದಿಂದ ಮಾಸದಾ"ಸ್ಥಿರ ನಕ್ಷತ್ರಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಏನೋ ಊನ ಅಚ್ಚೊತ್ತಿತು, ಯಾವುದೋ ಅಪಸ್ವರ ಮಿಡಿಯಿತು, ಎಲ್ಲಿಯೋ ತಾಳ ತಪ್ಪಿತು ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಜನನರಾಶಿ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿ ಮೀರುವ ತಾರೆಯ ಸಾಧಾರಣ ವಿಕಾಸ ಪಥ :

ನೀಹಾರಿಕೆ → ಹೈಡ್ರೊಜನ್ → ಕಾರ್ಬನ್ → ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ತಾರೆ → ನೀಯಾನ್ → ಕಬ್ಬಿಣ → ಸೂಪರ್ನೋವಾ → ಮುಂದೇನು?

ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ :

"ಪರಮಾಣವಿಕ ಬೀಜಗಳು ಅತಿ ಸನ್ನಿಕಟವಾಗಿ ಗಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯದ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಪರಮಾಣವಿಕ ಬೀಜದೊಳಗಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದಾದ ಸ್ಥಿತಿ ಐದಿದಾಗ, ಸಂಕೋಚನವನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ಮುಂದಿನ ಘಟ್ಟ ಸನ್ನಿಹಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಸಾಂದ್ರತೆ ಘನಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗೆ $೧೦^{೬}$ ಗ್ರಾಮ್ ಅಲ್ಲ, ಬದಲು ಮಿಲಿಯನ್-ಮಿಲಿಯನ್ ($೧೦^{೧೨}$) ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳು. ಈಗ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಪ್ರಶ್ನೆ: ಬೈಜಿಕ ಸಾಂದ್ರತೆ ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗೆ $೧೦^{೧೪}$ರಿಂದ $೧೦^{೧೫}$ಗ್ರಾಮ್ ಐದಿದಾಗ—ಇದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ತಾರೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಾಂದ್ರತಾವ್ಯಾಪ್ತಿ—ಆ ನಕ್ಷತ್ರ ಅಲ್ಲಿಯೇ ನೆಲೆಗೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಇದು ನಕ್ಷತ್ರದ ರಾಶಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ : ರಾಶಿಗಳ ಸೀಮಿತ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸ್ಥಿರ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾರೆಗಳು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವುವು. ಆದರೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ತಾರೆಗಳೇಕೆ? ಇವ ಳ ರಾಶಿಗಳು ಸೀಮಿತ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಬಂಧಿತವಾಗಿರಬೇಕೇಕೆ? ಈಗ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವೀಯುತ್ತೇನೆ.

"ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣ β–ಪಟು ಮತ್ತು ಅಸ್ಥಿರ : ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಕಣವಾದರೋ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾನ್. ಆದರೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಈಗ ಕೆಡೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ (ಪರಿಮಿತೀಯರಾಶಿಯ ಸನಿಹದಲ್ಲಿರುವ ವಿಕೃತ ಆಕೃತಿಗಳ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿಯಂತೆ), ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ γ–ಕಿರಣ ರೋಹಿತದ ಗರಿಷ್ಠ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೆ ಸಮವಾದ ಶಕ್ತಿಗಳಿರುವ ಸಮಸ್ತ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಸ್ಥಿತಿಗಳೂ ಭರ್ತಿ ಆಗಿದ್ದರೆ, ಆಗ ಪೌಲಿತತ್ತ್ವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಕ್ಷಯವನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಅಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಉಚ್ಚಸಾಂದ್ರತೆಗಳಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುವ ಸಮತೋಲ ಹೇಗಿರುವುದು ಗೊತ್ತೇ? ಆದರ

ಲ್ಲಿಯ ಆವೇಶತಾಟಸ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಹೊಂದುವಂತೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿಯ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಯಾವುವೂ ಕ್ಷಯಿಸದಂತೆ, ಸಿಷ್ಟಷ್ಟವಾಗಿ ಎಷ್ಟು ಅಗತ್ಯವೋ ಅಷ್ಟೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳೂ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳೂ ಸಮುಚಿತ ದೇಹಲೀಶಕ್ತಿ(threshold energy)ಭರಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅತಿಶಯ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಮೀರತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಮೈದಳೆಯಲು ಆರಂಭಿಸಿದುವೋ ಆಗ ಆ ಆಕೃತಿ ಸಾರಭೂತವಾಗಿ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಆಯಾಮಗಳಿಗೆ ಕುಸಿದು ಅದರ ಸರಾಸರಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ಬೈಜಿಕ ದ್ರವ್ಯದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿ ಘನಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗೆ ೧೦^{೧೪}ರಿಂದ ೧೦^{೧೫} ಗ್ರಾಮ್ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಏರುವುದೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಇವು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾರೆಗಳು. ಇವನ್ನು ಮೊದಲು ಓಪ್ಪನ್‌ಹೀಮರ್ ಮತ್ತು ವೋಲ್ಕಾಫ್ ೧೯೩೯ರಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿದರು. ಕೆಲವು ಐದು ವರ್ಷಗಳ ಮೊದಲು ಝ್ವಿಕ್ಕಿ ಮತ್ತು ಇತರರು ಇಂಥ ತಾರೆಗಳ ಸಾಧ್ಯ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದ್ದರೆಂಬುದು ಗಮನಾರ್ಹ (ಅಧ್ಯಾಯ ೨೮).

"ಎರಡನೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆ ರಾಶಿಗಳ ಸೀಮಿತ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸ್ಥಿರ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾರೆಗಳು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರಬಲ್ಲವೆಂದು ನಾನು ಮಂಡಿಸಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತದ ಕೆಲವು ಮೂಲಭೂತ ಅಗತ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಕಾರಣವನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ತ್ರಿಜ್ಯಗಳು ಕೆಲವೇ ಮೀಟರ್ ದರ್ಜೆಯಲ್ಲಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ರಚನೆ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಅವಶ್ಯ. ಕಾರ್ಲ್ ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಮೂಲಭೂತ ಪ್ರಮೇಯವೂ ಇದೆ. ಇದನ್ನು ಇವರು ೧೯೧೬ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು (ಅಧ್ಯಾಯ ೩೨): ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರದ್ರವಸ್ಥಿತೀಯ ಸಮತೋಲದಲ್ಲಿರುವ ಆಕೃತಿಗಳ ತ್ರಿಜ್ಯಗಳು ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್ ತ್ರಿಜ್ಯ

$$R_s = ೨GM/ c^೨$$

ಇದಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ಅವರು ಸಾಧಿಸಿದರು. ಯಾವುದೇ ರಾಶಿ ಕೃಷ್ಣ ವಿವರವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅದರ ಗರಿಷ್ಠ ತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನು ಈ R_s ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವಾದವನ್ನು ಹೀಗೆ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು :

"ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ, ಅಲೀಯಕ್ಷೋಭೆಗಳಿಂದ ನಿಗಮಿಸಿದ ಪ್ರಕಾರ, ನಕ್ಷತ್ರದ ಗತ್ಯಾತ್ಮಕ ಅಸ್ಥಿರತೆಗೆ ನಿರ್ಬಂಧವಿದು : ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣಗಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರೀ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ γ, ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ನಿಖರವಾಗಿ ಇದರ ಯಾವುದೇ ಸರಾಸರಿ, ೪/೩ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಆಗಿರಬೇಕು : ಇನ್ನು γ ಅಥವಾ ಇದರ ಯಾವುದೇ ಸರಾಸರಿ ೪/೩ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆದಾಗ ಗತ್ಯಾತ್ಮಕ ಸ್ಥಿರತೆ ಒದಗುವುದು ಖಾತ್ರಿ. ಆದರೆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಯ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಈ ಫಲಿತಾಂಶ ವ್ಯತ್ಯಸ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣಗಳ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ γ ಇರುವ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ, ಈ γ ಎಷ್ಟೇ ಉಚ್ಚವಾಗಿದ್ದರೂ, ಅದರ ತ್ರಿಜ್ಯ

ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಯಾವುದೋ ನಿರ್ಧರಣೀಯ ಗುಣಿತಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಆದಾಗ ಅಸ್ಥಿರವಾಗುವುದು. ಈ ಸಂಗತಿ, ನಾನು ಈ ಮೊದಲು ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿದಂತೆ, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾರೆಗೆ ಗರಿಷ್ಠ ರಾಶಿಯೊಂದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ; ಮತ್ತು ನಿಜಕ್ಕೂ, ಸಮಸ್ತ ಸಮ ತೋಲಾಕೃತಿಗಳೂ ಶ್ವಾರ್ಝ್ ಚೈಲ್ಡ್ ತ್ರಿಜ್ಯದ ೯/೮ ಬೆಲೆ ಸಮೀಪಿಸಿದಂತೆ ಅಸ್ಥಿರ ವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕೂಡ ಕಾರಣ.

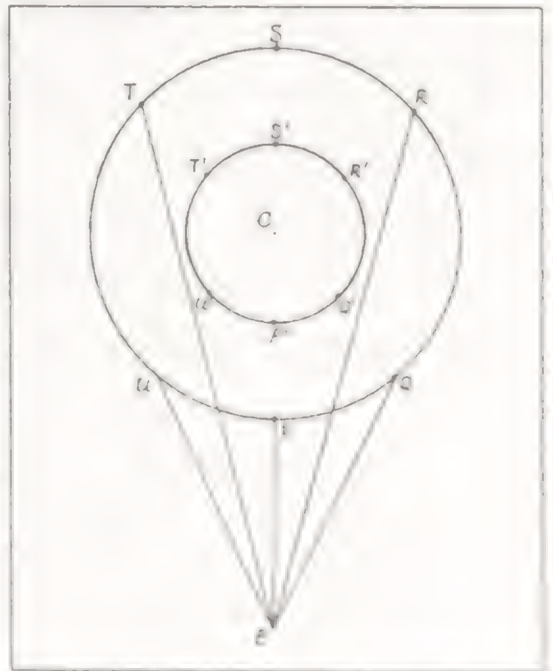
"ರಾಶಿಗಳ ಯಾವ ಅಂಗೀಕಾರಾರ್ಹ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ತಾರೆಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಕುರಿತ ಗಣನೆಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಅನಿಶ್ಚಿತತೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದರೂ ಈ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಮಾತ್ರ ತೀರ ಇಕ್ಕಟ್ಟು ; ಸದ್ಯದ (೧೯೭೫) ಅಂದಾಜು ಸೌರರಾಶಿಯ ೦.೩ರಿಂದ ೧.೫ ಮಡಿ.

"ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗಿನ ಪರಿಗಣನೆಗಳಿಂದ ಒದಗುವ ಮುಖ್ಯ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಈ ಮುಂದಿನಂತೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಹೇಳಬಹುದು ; ಮಹಾಭಾರದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ತಮ್ಮ ವಿಕಾಸ ಪಥದಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಸ್ವಂತ ಶಕ್ತಿಯ ಬೈಜಿಕಮೂಲವನ್ನು ಬರಿದು ಮಾಡಿದುವೋ ಮತ್ತೆ ೧ರಿಂದ ೨೦ಕಿಮೀ ದರ್ಜೆಯ ಆಯಾಮಗಳಿಗೆ ಕುಸಿಯುವುದೊಂದೇ ಅವುಗಳಿ ಗಿರುವ ಹಾದಿ. ನಿಪತನದ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರ ತನ್ನ ರಾಶಿಯ ಗಣನೀಯಾಂಶ ವನ್ನು ಉತ್ಪಾಟಿಸಬಹುದು. ಉತ್ಪಾಟನಾನಂತರದ ಶೇಷರಾಶಿ ಸ್ಥಿರ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾರೆಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸಬಲ್ಲ ಅಂಗೀಕಾರಾರ್ಹ ರಾಶಿವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ದಾದರೆ ಆಗ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ತಾರೆಯೊಂದು ಮೈದಳೆಯುವುದು ಖಾತ್ರಿ. ಕೆಲವು ಸನ್ನಿವೇಶ ಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ತಾರೆಯೊಂದರ ರೂಪಣೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು ನಿಜ. ಆದರೆ ಈ ರೂಪಣೆ ನೇರವಲ್ಲ, ವ್ಯತ್ಯಯಬಾಧಿತ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆರಂಭರಾಶಿ ಸೌರರಾಶಿಯ ಹತ್ತು ಮಡಿ ಇರುವ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ, ಪ್ರಚಂಡ ಕ್ಷೋಭೆ ಗಳ ಕಾರಣವಾಗಿ ಘಟಿಸುವ ಆಸ್ಫೋಟನೆಯಲ್ಲಿ, ಶೇಷರಾಶಿ, ರಾಶಿಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಿಷ್ಕಿಂಧ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯೊಳಗೆ ಉಳಿಯಲು ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಮೊತ್ತದ ರಾಶಿಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉತ್ಪಾಟಿಸುವುದೊಂದು ಸಂಭವನೀಯ ಘಟನೆ ಎಂದೇನೂ ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿ ಹೇಳಲುಬಾರದು. ಬದಲು, ನಕ್ಷತ್ರ ಒಂದೋ ಬಲು ಹೆಚ್ಚು ಇಲ್ಲವೇ ತೀರ ಕಡಿಮೆ ಮೊತ್ತದ ರಾಶಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾಟಿಸುವುದೇ ಅಧಿಕ ಸಂಭವನೀಯ. ಇಂಥ ಸನ್ನಿವೇಶ ಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಷರಾಶಿ ಸಾಂತಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಬಲ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ತಹಬಂದಿಯಲ್ಲಿಡಬಲ್ಲಷ್ಟು ಬಲಿಷ್ಠವಾಗುವ ವರೆಗೂ ನಿಪತನಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯಲೇಬೇಕು, ಅರ್ಥಾತ್ ಕೃಷ್ಣವಿವರ ಮೈದಳೆಯಲೇಬೇಕು."

ಕಿಪ್ ಎಸ್. ತಾರ್ನ್ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ (೧೯೭೫) : ಮಹಾಭಾರದ (ಅಂದರೆ ಅತ್ಯಧಿಕ ರಾಶಿಯ) ನಕ್ಷತ್ರ ವೃದ್ಧಾಪ್ಯವೈದಿ ಮರಣಿಸುವಾಗ ಅಗಾಧ ಮೊತ್ತದ ರಾಶಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾಟಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಜನನ ರಾಶಿ ಸೌರರಾಶಿಯ ೮ ಮಡಿ ಆಸುಪಾಸಿನಲ್ಲಿ

ರುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಅತಿಶಯಮೊತ್ತವನ್ನು ಹೊರಕಾರಿ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜವಾಗಿ (ರಾಶಿ < ೧.೪೦) ವಿಕಿರಣಸೋರಿ ಮಡಿಯುವುದು. ಹೀಗಲ್ಲದೆ ಜನನರಾಶಿ ಸೌರರಾಶಿಯ ೮-೨೦ ಮಡಿ ಇರುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಾಕಷ್ಟು ದೇಹಭಾರವನ್ನು ಕೊಡಹಿ ಕಳಚಿಕೊಂಡು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾರೆಯಾಗಿ ಕ್ರಮೇಣ ಮಸುಳುವುದು. "ಹೀಗೆ ನಿಸರ್ಗ ತನ್ನಲ್ಲಿ ಕೃಷ್ಣವಿವರ ಮೈದಳೆಯುವುದನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸಲು ವಿಶಿಷ್ಟ ರಕ್ಷಣಾವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಗರ್ಭಿಸಿಕೊಂಡಿದೆಯೋ ಎಂದು ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ." ಇನ್ನು ಜನನರಾಶಿ ೨೦ ⊙ಯನ್ನು ಮೀರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಅಂತಿಮಸ್ಥಿತಿ ಶೋಚನೀಯವೇ ಸರಿ : ಸೂಪರ್ನೋವಾಸ್ಫೋಟನಾನಂತರದ ಶೇಷ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಹೂರಣ ಕುಗ್ಗಿ ಕೃಷ್ಣವಿವರವಾಗಿ ಅಂತರ್ಧಾನವಾಗುವುದೊಂದೆ ಶರಣು. ಗುರುತ್ವ ಎಂಬ ಅಂತಕನ ದೂತನಿಗೆ ಕಿಂಚಿತ್ತೂ ದಯವಿಲ್ಲ. ಗುರುತ್ವದಿಂದ ಜನನ (ಮಹಾಬಾಜಣೆ), ಗುರುತ್ವದಿಂದ ವಿಕಾಸ (ನಕ್ಷತ್ರ), ಗುರುತ್ವದಿಂದ ಅಂತರ್ಧಾನ (ಕೃಷ್ಣವಿವರ).

ಅರ್ಥವೇನು? ನಕ್ಷತ್ರವೆಂದರೆ ಗುರುತ್ವಸಂಕೋಚನ ಮತ್ತು ವಿಕಿರಣವ್ಯಾಕೋಚನ ಕ್ರಿಯೆಗಳ "ಕದನರಂಗ." ಜನನರಾಶಿ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿ (೧.೪೦) ಮೀರಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಸೂಪರ್ನೋವಾಸ್ಫೋಟನೆ ಹಂತದವರೆಗೆ ಕ್ರಮಶಃ ಅಭಿವರ್ಧಿಸುತ್ತದೆ. ಆಸ್ಫೋಟನೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ನಿರ್ನಾಮವಾಗುವುದೇ ಶೇಷ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ತಾರೆಯನ್ನು ಉಳಿಯಗೊಡುವುದೇ ಎಂಬುದೊಂದು ನಿರ್ಣಾಯಕ ಪ್ರಶ್ನೆ. ರಾಶಿವ್ಯಾಪ್ತಿ ೦.೩ ⊙ಯಿಂದ ೧.೫⊙ ವರೆಗೆ ಇರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ತಾರೆಗಳು ಪ್ರಾಯಶಃ ಸ್ಥಿರನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾರೆಗಳಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಇವು ವಿಕಿರಣಪ್ರಸಾರಕ ವ್ಯೋಮದೀಪಸ್ತಂಭಗಳು (ಅಧ್ಯಾಯ ೨೭). ಕ್ರಮೇಣ ವಿಕಿರಣನಷ್ಟದಿಂದ ಇವು ಮಡಿದು ಮೃತ (ಮಾಜಿ?) ತಾರೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ ೨೧. E = ಭೂಮಿ. ವೃತ್ತ ಕುಗ್ಗುತ್ತಿರುವ/ಹಿಗ್ಗುತ್ತಿರುವ ಅಥವಾ ಮಿಡಿತ ನಕ್ಷತ್ರ. ಇದರ ಕೇಂದ್ರ C

ರಾಶಿವ್ಯಾಪಿತ ೦.೩ ⊙—೧.೫ ⊙ ಮೀರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾರೆಯಲ್ಲಿಯ ನಿಹಿತ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಬಲ ವಿಕಿರಣಕ್ಕಿಂತ ಬಲಿಷ್ಠವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇದು ಕ್ರಮೇಣ ಸಂಕೋಚಿಸತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಕಲ್ಪನೆ ಮೂಡಲು ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ : ಉಬ್ಬಿರುವ ಪರಿಪೂರ್ಣಪಾರಕ ಬಲೂನ್‌ನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ (ಚಿತ್ರ ೨೧). ಕೇಂದ್ರ C. ಆದರೆ ಸಮಗ್ರ ಬಲೂನ್ ಮಾತ್ರ (E) ದೂರದ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಅಗೋಚರ ! ಇದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ Pಯಿಂದ Uವರೆಗೆ ಸ್ಥಿರ ಮತ್ತು ಗೋಚರ ಅಂಕಿತಗಳನ್ನು ಗುರುತಿ

ಸೋಣ. ಬಲೂನ್ ಕ್ರಮೇಣ ಕುಗ್ಗತೊಡಗಲಿ. ಆಗ ದೂರದ ನಿರಪೇಕ್ಷ ವೀಕ್ಷಕನ (E), ಬಲೂನ್ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಚರವೀಕ್ಷಕನ (P) ಮತ್ತು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ (C) ಸ್ಥಿರವೀಕ್ಷಕನ ಅನುಭವಗಳೇನು ?

E: "*P* ನನ್ನಿಂದ ದೂರ ಮ , *S* ನನ್ನೆಡೆಗೆ ನೇರ ಸರಿಯುತ್ತಿವೆ. *Q* ಎಡ-ದೂರ ಮತ್ತು *U* ಬಲ-ದೂರ ಮತ್ತು *R* ಎಡ-ಹತ್ತಿರ ಮತ್ತು *T* ಬಲ-ಹತ್ತಿರ ಸರಿಯುತ್ತಿವೆ."

P: "ನಾನು ನಿಂತಿರುವ ಎತ್ತುಗ (lift) ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತಿದೆ—ನನ್ನ ದೇಹತೂಕ ಕಡಿಮೆ ಆಗುವಂಥ ಅನುಭವ."

C: "ಸಮಸ್ತವೂ ನನ್ನಲ್ಲಿ ಐಕ್ಯವಾಗಲು ಧಾವಿಸುತ್ತಿವೆ."

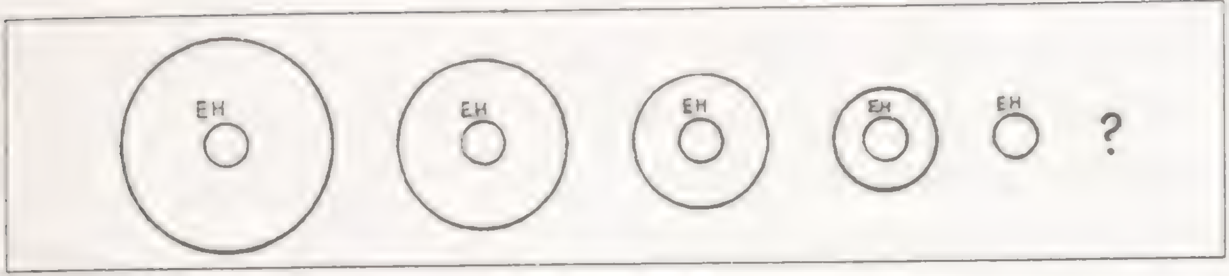
ನಮ್ಮ (ಭೂವೀಕ್ಷಕ) ನೆಲೆ *E*ಯಲ್ಲಿದೆ. ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದಂಥ ದೃಶ್ಯ ನಮ್ಮ ಎಂಥ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಉಪಕರಣಕ್ಕೂ ನಿಲುಕದು. ಬದಲು, ನಮಗೆ ಆ ವಿಪತನ ತಾರೆ ಯಿಂದ ಬರುವ ವಿಕಿರಣಸಂದೇಶ ಇಂಥ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಯಾವುದೇ ನಕ್ಷತ್ರದ ವಿಮೋಚನವೇಗ $v = \sqrt{2GM/R}$ ಎಂದು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ (ಪುಟ ೨೨). ನಕ್ಷತ್ರದ ಗಾತ್ರಸಂಕೋಚನ ಎಂದರೆ R (ತ್ರಿಜ್ಯ) ಶೂನ್ಯಗಾಮಿ ಆಗುವುದು ಎಂದರ್ಥ. (ಮೇಲಿನ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ೨, G ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರರಾಶಿ M ಅವ್ಯತ್ಯಯ ಶೀಲ.) ಈಗ Rನ ಬೆಲೆ ಕಡಿಮೆ ಕಡಿಮೆ ಆದಂತೆ vಯ ಬೆಲೆ ಅಧಿಕಾಧಿಕವಾಗುತ್ತ ದೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ? ತಾತ್ತ್ವಿಕವಾಗಿ v ಪಡೆಯಬಲ್ಲ ಹಿರಿ ಬೆಲೆಗೆ ಮಿತಿಯೇ ಇಲ್ಲ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ c—ಇದು ಭೌತವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯ ಗರಿಷ್ಠವೇಗ—ಐದುವುದೂ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅಂದರೆ $v = c$ ಆಗುವಾಗ $R = R_s$ ಆಗಿರಲಿ.

$$c = \sqrt{2GM/R_s} \text{ ಅಥವಾ } R_s = ೨\ GM / c^2$$

ಈ R_s ಎಂಬುದೇ ಹಿಂದೆ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್-ವಿವರಣೆಯಲ್ಲಿ ಬಂದಿರುವ (ಪುಟ ೨೨೭) ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್ ತ್ರಿಜ್ಯ R_s ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಒಂದೊಂದು ಆಕಾಶಕಾಯದ ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್ ತ್ರಿಜ್ಯ ಒಂದೊಂದು. ಏಕೆಂದರೆ ರಾಶಿ M, ಕಾಯದಿಂದ ಕಾಯಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್‌ತ್ರಿಜ್ಯ ಕೇವಲ ೦.೮೮೬೩೬೮೮ ಸೆಂಮೀ. ೧೨ ಲಕ್ಷಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಕಬಳಿಸಬಲ್ಲ ಮತ್ತು ಭೂ ರಾಶಿಯ ೩೩೩,೨೦೦ ಮಡಿ ರಾಶಿ ಇರುವ ಸೂರ್ಯನ ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್‌ತ್ರಿಜ್ಯ ೨೯೬,೪೦೦ ಸೆಂಮೀ ಅಥವಾ ೨.೯೬೪ ಕಿಮೀ.

ಭೂಮಿ ಆಗಲಿ ಸೂರ್ಯ ಆಗಲಿ ಎಂದೂ ಈ ಸಂಕೋಚಿತ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕೆಡೆಯವು. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ಪರಿಮಿತಿಯನ್ನು (೧.೪೦) ಮೀರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಭಾವ್ಯತೆ ಇದೆ. ಮೊದಲು ಅದು ಸೂಪರ್ನೋವಾಸ್ಫೋಟನಾಪೂತ (ಅಗ್ನಿಪರೀಕ್ಷೆ) ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾರೆ ಆಗಬೇಕು, ಅದರ ರಾಶಿ ೧.೫ ಂಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಇರಬೇಕು. ಇಂಥ ಒಂದು "ಸರ್ವಗುಣಸಂಪನ್ನ" ಅಭ್ಯರ್ಥಿ ನಮ್ಮ ಎದುರು ನಿಂತಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಇದರಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಸಂಕೋಚನಬಲ, ವಿಕಿರಣದ ವ್ಯಾಕೋಚನಬಲವನ್ನು



೧ → ೨ → ೩ → ೪ → ೫ → ೬

ಚಿತ್ರ ೨೨. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ತಾರೆ ಕ್ರಮೇಣ ಕೃಷ್ಣವಿವರವಾಗುವ ಹಂತಗಳು. EH = Event Horizon. ಘಟನಾಕ್ಷಿತಿಜ. ಈ ಕ್ಷಿತಿಜದ ಹೊರಗೆ ದೂರದಲ್ಲೆಲ್ಲೋ ಇದ್ದು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

ಬಹಳಷ್ಟು ಮೀರಿರುವುದು. ಇದರ ಅವಸ್ಥೆ ಏನು ?

ಸಂಕೋಚಿಸುತ್ತಿರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ತಾರೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ ೨೨ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿಯೂ ಹೊರವೃತ್ತ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರದ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನೂ ಸ್ಥಿರತ್ರಿಜ್ಯವಿರುವ ಒಳವೃತ್ತ ಈ ನಕ್ಷತ್ರದ ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್ ತಿರುಳನ್ನೂ ಪ್ರತೀಕಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸ್ಥಿರ ತ್ರಿಜ್ಯ R_s = ೨ GM/c^2.

೧ನೆಯ ಹಂತದಿಂದ ೫ನೆಯ ಹಂತದವರೆಗೂ ಘನಕಾಯ ದರ್ಶನವಿದೆ—ಅದಕ್ಕೆ ಗಾತ್ರವಿದೆ, ಅದು ಇನ್ನೂ ಚುಕ್ಕಿಯ ಶೂನ್ಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಕುಸಿದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ೬ನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ "ಗಿಳಿಯು ಪಂಜರದೊಳಿಲ್ಲ!" ಅಂತರ್ಧಾನ ? ಮಾಯೆ ? ಕಣ್ಕಟ್ಟು ? ಆದರೆ ಒಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸ : ಪುರಂದರದಾಸರು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರುವುದು ಪರಮಾತ್ಮನಲ್ಲಿ ಜೀವಾತ್ಮ ಐಕ್ಯವಾಗುವ ಆಧ್ಯಾತ್ಮಿಕ ವಿಚಾರ—"ಮುಪ್ಪಾಗದ ಬೆಣ್ಣೆ ತಿಂದು ತಪ್ಪದೆ ಹಾಕಿದ ಹಾಲ ಒಪ್ಪದಿಂದ ಕುಡಿದು ಕೈತಪ್ಪಿ ಹಾರಿಹೋಯಿತಯ್ಯೋ !" ಆದರೆ ನಾವಿಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಒಂದು "ಭೌತ ಶುಕ"ವನ್ನು—ಇದು ವಾಸ್ತವ ಭೌತನಕ್ಷತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ವಿದ್ಯಮಾನ. ಇದು ಇತ್ತು. ಈಗ ಇಲ್ಲ. ಇದ್ದಲ್ಲೇ ಕೈದು. ಯಾವುದೇ ಭೌತಕಾಯ (ಬರ್ಫ ಕೂಡ) ವಿಕಿರಣಪ್ರಸಾರಕ ಆಕರ. ಇದರಿಂದ ಹೊರಟಾಚುವ ಕರಗಳೇ ವಿಕಿರಣ—"ನಾನಿಲ್ಲಿದ್ದೇನೆ" ಎಂಬ ಸಂಜ್ಞಾವಾಹಕ. ಈ ವಿಕಿರಣವು ವೀಕ್ಷಕನನ್ನು (= ಆತನ ಸೂಕ್ಷ್ಮೋಪಕರಣವನ್ನು) "ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿದಾಗ" (=ಉಪಕರಣ ಈ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದಾಗ) ಆತನಿಗೆ ಕಾಯದ ಇರವಿನ ಅರಿವು ಮೂಡುತ್ತದೆ.ಇಂಥ ಒಂದು ಕಾಯ ತನ್ನ ವಿಕಿರಣಕರಗಳನ್ನು ಆಮೆಯಂತೆ ತನ್ನೊಳಕ್ಕೆ ಸೆಳೆದುಕೊಂಡರೆ, ಅಥವಾ ಮನುಷ್ಯಸ್ಪರ್ಶದಿಂದಲೇ ಉಂಡೆಯಾಗಿ ಕೆಸ್ಟಾರಾಶಿಯೊಳಗೆ ಒಂದಾಗುವ ಗಂಗೆ ಹುಳುವಿನಂತೆ ಮಾಯವಾದರೆ ಅರ್ಥ ಏನು? ಅದರ ಭೌತತ್ವ ನಾಶವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಭೌತಪ್ರಸಾರಕಗುಣ ಶೂನ್ಯವಾಗಿದೆ. ಎಂದೇ ಕಾಯದ ಅಸ್ತಿತ್ವ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯದಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಂಥ ಒಂದು ಆಕಾಶವೈಚಿತ್ರ್ಯವನ್ನು ಏನೆಂದು ಹೆಸರಿಸೋಣ ? ನಿಷ್ಪತಿತ ನಕ್ಷತ್ರವೆನ್ನಿ, ನಕ್ಷತ್ರನಿಪಾತ ಎನ್ನಿ. ಇದೊಂದು ವಿಚಿತ್ರ, ವಿಕೃತ ಅಸಾಧಾರಣ ವಸ್ತು. ೧೯೬೦-೭೦ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಅಂಕಿತಗಳು ಚಲಾವಣೆಗೆ ಬಂದುವು : ಕಾಯ

ಒಂದೇ ನಾಮ ಹಲವು. ಯಾವುದೂ ಗಟ್ಟಿ ತಳಊರಲಿಲ್ಲ.

ಸೋವಿಯತ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಶೈತ್ಯೀಕೃತ ನಕ್ಷತ್ರ (frozen star). ಈ ಭೂಮಿನಿವಾಸಿ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಆ ವ್ಯೋಮಸೀಮೆಯಲ್ಲಿರುವ ನಿಪತಿತ ನಕ್ಷತ್ರ ಬಿತ್ತರಿಸುವ ನೋಟವನ್ನು ಈ ನಾಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾವಳ ಕವಿದ ಕರ್ದಿಂಗಳ ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಲುದೂರದ ಪ್ರಖರ ಜ್ಯೋತಿ ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ ? ತಣ್ಣನೆ ಬೆಳಕಿನ ನುಣ್ಣನೆ ಲೇಪ ಅದರ ಸುತ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿದೆಯೋ ಎಂಬಂತೆ ಅಲ್ಲವೇ ?

ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಚಿಂತಿಸಿದ ಪರಿ ಬೇರೆ. ಸಂಕೋಚಿಸುವ ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಪರಿಧಿ ಮೇಲೆ ನಿಂತವನ ಅನುಭವವನ್ನು ಅವರು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡರು. ಖಭೌತವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ: ಶಕಲಭೌತವಿಜ್ಞಾನವೂ (ಪರಮಾಣುವಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಲೋಕ) ದೇಶಕಾಲ ವಕ್ರತೆಯೂ (ನಕ್ಷತ್ರದ ಬೃಹಲ್ಲೋಕ) ಸಂಲಗ್ನಿಸುವ ವಿಚಿತ್ರ ಮತ್ತು ವಿಶೇಷ ವಿದ್ಯಮಾನವಿದು, ವಿಜ್ಞಾನಿ-ಕವಿಯ ಅಥವಾ ಕವಿ-ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಲಕ್ಷ್ಯ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಸುಂದರ ಸನ್ನಿವೇಶ. ಅಸಾಧಾರಣತೆಗೆ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ನಾಮಾಂಕನವಾಗತಕ್ಕದ್ದು ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನಿ-ಕವಿ ಜಾನ್ ಆರ್ಚಿಬಾಲ್ಡ್ ವ್ಹೀಲರ್ (೧೯೧೧) ಎಂಬವರ ಕನಸು. ಶೈತ್ಯೀಕೃತ ತಾರೆ ? ಈ ಹೆಸರು ಅತಿಶೀತಲ ಮತ್ತು ತೀರ ಕೃತಕ ಎನ್ನಿಸಿತು. ನಿಪತಿತ ತಾರೆ ? ಇದರಲ್ಲಿ ಅಂತಃಸ್ಥವಾಗಿರುವ ರಿಕ್ತತೆ ಅಥವಾ ದೀನತೆ, ವಾಸ್ತವತೆಯ ಜೊತೆ ಹೊಂದದ ಗುಣ ಎಂದು ವ್ಹೀಲರ್ ಭಾವಿಸಿದರು. ಹೆಸರಲ್ಲೇನಿದೆ ? ಎಲ್ಲವೂ ಇದೆ: ರಾಮನಾಮದೇನಿಲ್ಲ ? ದುಷ್ಟ ರಾವಣ ಬಲ್ಲ, ಸಾಧ್ವಿ ಸೀತೆ ಬಲ್ಲಳು, ವೀರ ಹನುಮಂತ ಬಲ್ಲ.

ವ್ಹೀಲರ್ ಯಾರು ? *Genius—Richard Feynman and Modern Physcis* ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಲೇಖಕ ಜೇಮ್ಸ್ ಗ್ಲೆರಿಕ್ ವಾಚಕರನ್ನು "ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್" ಅಧ್ಯಾಯಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಗೊಳಿಸುವ ವೈಖರಿ ನೋಡಿ. (೧೯೩೦ರ ದಶಕದ ವೇಳೆಗೆ ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್ ಮತ್ತು ಕೂಪನ್‌ಹೇಗನ್, ಅಲ್ಲಿಯ ಜೀವಂತ ಚೇತನಗಳಾಗಿದ್ದ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಬೋರ್ ಎಂಬ ತೇಜಃಪುಂಜಗಳ ಕಾರಣ ವಾಗಿ, ವಿಶೇಷ ಪರಿವೇಷಯುಕ್ತವಾಗಿದ್ದುವು : ಜ್ಞಾನ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಿಗೆ ನಿಕಷಗಳು ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಮೆಗಳು [metaphors]—ಪ್ರಾಚೀನ ಉಜ್ಜಯನಿ ನಳಂದಾಗಳಂತೆ) :

"ಆಗ ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್‌ನಲ್ಲಿ ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್‌ರ ಆತ್ಮವಾಣಿ ಆಗಿದ್ದವರು (ಅವರ ಶಿಷ್ಯರೇ ಆದ) ಅಡಕ ಉಡುಪಿನ, ಬೂದುಗಣ್ಣಿನ, ಇಪ್ಪತ್ತೆಂಟು ಹರೆಯದ ಉಪಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಜಾನ್ ಆರ್ಚಿಬಾಲ್ಡ್ ವ್ಹೀಲರ್. ಇವರು ಅಲ್ಲಿಗೆ ೧೯೩೮ರಲ್ಲಿ, ಫೈನ್‌ಮಾನ್‌ರಿಗಿಂತ ಒಂದು ವರ್ಷ ಮೊದಲು, ಆಗಮಿಸಿದ್ದರು. ಬೋರ್‌ರಿಗಿದ್ದಂತೆ ದುಂಡು ಹುಬ್ಬು, ಅವರವೇ ಮೃದು ನಡೆ ನುಡಿ, ಮತ್ತು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಂತೆಯೇ ದಿವ್ಯ ಅಪಕಂಠದಲ್ಲಿ ಪದಗಳನ್ನು ಉಸುರುವುದು ಇವರ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ನಿಗೂಢತೆಯನ್ನು ತತ್‌ಕ್ಷಣ ಗ್ರಹಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಖುಗ್ಗಸ್ವದೃಶ ನುಡಿಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಹರಿಯಗೊಡುವುದರಲ್ಲಿ ಇವರನ್ನು ಮೀರುವ ಯಾವ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಯೂ ತರುವಾಯದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಬರಲಿಲ್ಲ :

ಕೃಷ್ಣ ವಿವರಕ್ಕೆ ಕೇಶವಿಲ್ಲ—a Black Hole has no hair. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ Black Hole

ಪದ ಟಂಕಿಸಿದವರೇ ಇವರು.*

ನಿಯಮವಿಲ್ಲವೆಂಬ ನಿಯಮದ ವಿನಾ ಬೇರೊಂದು ನಿಯಮವಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಕಾಲು ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಹಿಂದೆ ಹಾಕುತ್ತ ಸಾಗುತ್ತಿರುವಂತೆ ಅವನ್ನು ಚಲನಶೀಲತೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುವೆನು.

ಯಾವುದೇ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ವಿಚಿತ್ರವಾದುದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚು, ಬಳಿಕ ಅದನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸು.

ಬಿಡಿ ಘಟನೆಗಳು ನಿಯಮಾತೀತವಾದವು.

ಎಷ್ಟೊಂದು ನಿಯಮಗಳು ಮತ್ತು ಅವು ಎಷ್ಟೊಂದು ಅಸಂಯೋಜಿತ ಎಂದರೆ ಅವುಗಳ ಮುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಸೂತ್ರಗಳಿಂದ ಬಂಧಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅವು ಇನ್ನಷ್ಟು ದೃಢರೂಪ ತಳೆದೇ ತಳೆಯುತ್ತವೆ.

ವಿಶ್ವದ ನಿಗೂಢತೆಗಳು ಪ್ರಕಟವಾದಂತೆ—ಅಂದರೆ ಅರಿವಿನ ಆಚೆಗೆ ಮತ್ತು ಊಹೆಯ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹುದುಗಿದ್ದ ಅಜ್ಞಾತಗಳು ಅರಿವಿನ ಸೀಮೆಯೊಳಗೆ ಬಂದಂತೆ—ಅವುಗಳಿಗೆ ಯುಕ್ತ ನಾಮಕರಣವೆಸಗುವುದೊಂದು "ಪವಿತ್ರ ಧಾರ್ಮಿಕ" ವಿಧಿ, ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಂತೂ "ಅಧಿಕ ಪವಿತ್ರ ಧಾರ್ಮಿಕ" ವಿಧಿ. ಈ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಾಮಗಳ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿ ಆಯಾ ಪರಂಪರೆಯ ಛಾಪು ಅಂಕಿತವಾಗಿರುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಆಯಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ವೈಯಕ್ತಿಕ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ(ವೈಚಿತ್ರ್ಯ)ವೂ ಟಂಕಿತವಾಗಿರುವುದು. ಹೆಸರುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾವ್ಯವಿದೆ, ಇತಿಹಾಸವಿದೆ, ಉಲ್ಲಾಸವಿದೆ, ಜೀವನವೇ ಘನೀಭವಿಸಿರುತ್ತದೆ : "ಇಲ್ಲಿಲ್ಲದುಳಿದುದೇ ಜೇನು ಸುರಿವ ಹಾಲು ಹರಿವ ದಿವಂಭೂಮಿಗೀಡಿದುದೇ!" (ಗೋವಿಂದ ಪೈ). ರಾಮಾನುಜನ್ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ, ಬೋಸಾನ್‌ಗಳು, ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿ, ಐನ್‌ಸ್ಟೈನಿಯಮ್ ಮುಂತಾದವು ಕೇವಲ ಪದಗಳಲ್ಲ, ವಿಜ್ಞಾನೇತಿಹಾಸದ ಪದಘಾತಗಳು ಕೂಡ.

ವ್ಹೀಲರ್ ಎದುರಿದ್ದುದು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ : "ಅದು" ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಸಾಧ್ಯತೆಯಾಗಿ ಮೈದಳೆದಿರುವುದು ಖರೆ ; ಅದೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರವೈಚಿತ್ರ್ಯವೆಂಬುದು ಬರೋಬರಿ ; ಅದು ನಿಪತಿತತಾರೆಯೂ ಹೌದು, ಶೈತ್ಯೀಕೃತ ನಕ್ಷತ್ರವೂ ನಿಜ ; ಆದರೆ ಉಭಯನಾಮಗಳೂ ಆಪಾತಮಧುರವಾಗಿಲ್ಲ, ಕಾವ್ಯಪೂರಿತವಾಗಿಲ್ಲ ; ಮುಂದೇನು ? ದಾರಿ ಯಾವುದಯ್ಯಾ (ನಕ್ಷತ್ರಜೀವನದ) ವೈಕುಂಠಕೆ ?

ಎಲ್ಲ ಮನುಷ್ಯರಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಲಘುಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೋ "ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬಾರದ" ವಿಷಯ ಕುರಿತು ಗಾಳಿಗುದುರೆ ಬೆನ್ನೇರಿ, ಮೋಡಗಳ ತೇಲುನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಬಿಟ್ಟಿ ಅಲೆದಾಡುವುದು ವಾಡಿಕೆ : ಪುರಂದರದಾಸರು ಹಾಡಿರುವಂತೆ "ಮಲಗಿದ್ದು ಮೈ ಮುರಿದೇಳುತ್ತಲೊಮ್ಮೆ ಕೃಷ್ಣ ಎನಬಾರದೆ ?" ವ್ಹೀಲರ್ ಇದೇ ಗೋತ್ರಕ್ಕೆ ಸೇರಿದವರು—ತುಸು ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೇ. ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್, ನ್ಯೂಟನ್, ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್, ಕೆಕೂಲೆ ಮೊದಲಾದವರಿಗೆ ಸತ್ಯದರ್ಶನವಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇಂಥ ಗುರಿ-ಇರದ ಮನೋವಿಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಹೀಲರ್ ದಿನಗಟ್ಟಲೆ ಮಗ್ನರಾಗಿರುವುದಿತ್ತು. "ಇರುವುದೆಲ್ಲವ ಬಿಟ್ಟು ಇರದುದರೆಡೆಗೆ ತುಡಿವುದೆ ಜೀವನ ?"

* ಇದಕ್ಕೆ ಸಂವಾದೀ ಭಾರತೀಯ ಪದ 'ಕೃಷ್ಣವಿವರ' ವಿತ್ತವರು ಜಯಂತ್ ವಿ. ನಾರ್ಲೀಕರ್

"ಕಪ್ಪು ಸುಂದರ, ಬಿಳಿ ಪೇಲವ" ಎಂಬುದು ಅಮೆರಿಕನ್ (ಬಿಳಿಯರ) ಮನೋರೂಪಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಅಸ್ಪಷ್ಟ ರೇಕು—ತಮ್ಮದು (ಬಿಳಿ ಚರ್ಮ) ಹೇಗೂ ಇದ್ದದ್ದೇ, ಅ ಇಲ್ಲದ್ದು ಇದಕ್ಕಿಂತ ಚೆಂದವಾಗಿರಬೇಕು ಎಂಬ ಮಾನವಸಹಜ ಭಾವನೆ. "ಎಲ್ಲ ಬಣ್ಣಗಳೂ ಕಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ" ಎಂಬುದು ರೂಢಿಯ ಮಾತು. ಸೃಷ್ಟಿಕರ್ತನ ಪರಮಾಂತಿಮ ಸೃಷ್ಟಿ "ಅದು." ಸಹಜವಾಗಿ "ಅದು" ಸೌಂದರ್ಯದ ಉತ್ಸರ್ಜನೆ, ವರ್ಣಗಳ ಪರಿಮಾರ್ಜನೆ ಮತ್ತು ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಸೀಮೋಲ್ಲಂಘನೆ. ಎಂದೇ ಅದರ ನಾಮಧೇಯ Black Hole ಆಗತಕ್ಕದ್ದು. ಇದು ವ್ಹೀಲರ್‌ರ ಚಿಂತನ ಧಾಟಿ. ಸೌಂದರ್ಯ, ಕಾವ್ಯ, ಪರಮಾಂತಿಮ ಸ್ಥಿತಿ, ನಾಟಕೀಯತೆ ಮತ್ತು ತುಸು ಕುಹಕ ಕೂಡ ಬೆರೆತಿರುವ ಪದಪುಂಜವಿದು. ಎಂದೇ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಕೃಷ್ಣವಿವರ. ನಮ್ಮ ಸಂಸ್ಕೃತಿ ಪ್ರಕಾರ ಕೃಷ್ಣ ಬಲು ಚೆಂದ, ಕೃಷ್ಣೆ (ದ್ರೌಪದಿ) ಪರಮಸುಂದರಿ, ತ್ಯಾಗದ ಪರಾಕಾಷ್ಠೆ ಕೃಷ್ಣಾರ್ಪಣೆ. ವಿವರ ಎಂದರೆ ಬಿಲ (ಪಾತಾಳ ಪ್ರವೇಶ ದ್ವಾರ):

ಅಧೋಭುವನ ಪಾತಾಳ ಬಲಿಸದ್ಮ ರಸಾತಲಂ
ನಾಗಲೋಕೋಽ(ಥ) ಕುಹರಂ ಸುಷಿರಂ ವಿವರಂ ಬಿಲಂ ॥ ಅಮರ ಕೋಶ ॥

ಒಮ್ಮೆ ವ್ಹೀಲರ್‌ರ ಮನೋಮೂಸೆಯಿಂದ Black Hole ಉದ್ಭವಿಸಿತೋ, ೧೯೬೭, ಮತ್ತೆ ಅದನ್ನು ಚಿರಪರಿಚಿತವೆಂದು ಅಂಗೀಕರಿಸಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಒಪ್ಪಿಗೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ತಾಂತ್ರಿಕ ನಿಬಂಧಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಭಾಷಣಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಲೀಲಾಜಾಲವಾಗಿ ಚಲಾವಣೆಗೆ ತರುವುದು ವ್ಹೀಲರ್ ಶೈಲಿ. ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಒಂದು ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ (೧೯೬೭) ಮೊದಲು ಅವರು ಈ ವಿಚಿತ್ರ ಪದ ಚಲಾಯಿಸಿದರು—ತೀರ ಸಹಜವಾಗಿ, ಇನಿತು ಅಳುಕೂ ಇರದೇ. "ಅದು" ಭೌತವೈಚಿತ್ರ್ಯ, ಇದು ಶಬ್ದವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ; "ಅದ"ರ ಶಬ್ದರೂಪ ಇದು, ಇದರ ಭೌತರೂಪ "ಅದು." ಕೊನೆಕೊನೆಗೆ ಅದೇ ಇದು, ಇದೇ ಅದು ಎಂಬ ಅವಿನಾಸಂಬಂಧ. ಆ ವರ್ಷದ ಕೊನೆಯ ತಿಂಗಳು. ಅಮೆರಿಕನ್ ಅಸೋಸಿಯೇಶನ್ ಫಾರ್ ದಿ ಅಡ್ವಾನ್ಸ್‌ಮೆಂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ವ್ಹೀಲರ್ "ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವ—ಜ್ಞಾತ ಮತ ಅಜ್ಞಾತ" ವಿಷಯ ಕುರಿತು ಉಪನ್ಯಾಸವಿತ್ತರು. ಆರಂಭದ ಕೆಲವು ನುಡಿಗಳು :

"ಅಂತಃಸ್ಫೋಟಕ ನಕ್ಷತ್ರದ ನಿಪತನವೇಗ ಅಧಿಕಾಧಿಕವಾಗಿ ವರ್ಧಿಸಿದಂತೆ ನಕ್ಷತ್ರದ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಾಹ್ಯವೀಕ್ಷಕನಿಂದ ಕ್ಷಿಪ್ರಾಗತಿಕ್ಷಿಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ದೂರದೂರ ಸರಿಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತ ರಕ್ತಪಲ್ಲಟ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಮಿಲ್ಲಿಸೆಕೆಂಡ್‌ನಿಂದ ಮಿಲ್ಲಿಸೆಕೆಂಡ್‌ಗೆ ಇದು ಮಂಕುಮಂಕಾಗುತ್ತ, ಕೇವಲ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ, ಕಾಣಲಾಗದಂಥ ಅಚ್ಚಗಪ್ಪೊಂದೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ . . . ಚೆಷೈರ್ ಬೆಕ್ಕಿನ ತೆರದಲ್ಲಿ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಉಳಿಯುವುದು ಅದರ ಅಣಕು ಹಲ್ಕಿರಿತ ಮಾತ್ರ. ಅಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯೊಂದೇ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ? ಹೌದು. ಬೆಳಕು? ಇಲ್ಲ. ಬೆಳಕೊಂದೇ ಅಲ್ಲ, ಯಾವ ಕಣಗಳೂ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವುದಿಲ್ಲ.

ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಬಾಹ್ಯವಲಯಗಳಿಂದ ಬಂದು ಸುರಿಯುವ . . . ಮತ್ತು ಕೃಷ್ಣವಿವರದೊಳಕ್ಕೆ ಮುಳುಗುವ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಕಣಗಳು ಇದರ ರಾಶಿಯ ಅಂತೆಯೇ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ವೃದ್ಧಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ."

ಶೀತಲ ತಾರೆಯ ರಹಸ್ಯವೇನು ?
ವಿಪತನತಾರೆಯ ಭವಿಷ್ಯವೇನು ?
ನೋಟಕನೊಳಗಿನ ಮಾಟವದೇನು ?
ಕೃಷ್ಣವಿವರದಾ ಹೂರಣವೇನು ?

ಕೃಷ್ಣವಿವರದ ಭೌತದರ್ಶನ ಅಸಾಧ್ಯ. ಗೀತೆಯ ಈ ಮುಂದಿನ ಶ್ಲೋಕಗಳು ಪ್ರತಿಮಾ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಹ್ಯ :

ಯಥಾ ನದೀನಾಂ ಬಹವೋಽಂಬುವೇಗಾಃ ಸಮುದ್ರ ಮೇವಾಭಿಮುಖಾದ್ರವಂತಿ
ತಥಾ ತವಾಮೀ ನರಲೋಕವೀರಾ ವಿಶಂತಿ ವಕ್ತ್ರಾಣ್ಯಭಿವಿಜ್ವಲಂತಿ
ಯಥಾ ಪ್ರದೀಪ್ತಂ ಜ್ವಲನಂಪತಂಗಾ ವಿಶಂತಿ ನಾಶಾಯ ಸಮೃದ್ಧ ವೇಗಾಃ
ತಥೈವ ನಾಶಾಯ ವಿಶಂತಿ ಲೋಕಸ್ತವಾಪಿ ವಕ್ತ್ರಾಣಿ ಸಮೃದ್ಧ ವೇಗಾಃ

ಎಂತು ನದಿಗಳ ಬಹಳ ನೀರಿನೋಟಗಳು ಕಡಲಿಗಭಿಮುಖವಾಗಿ ಧಾವಿಸುತ್ತಲಿವೆಯೋ
ಅಂತೆ ಈ ನರಲೋಕವೀರರೂ ನಿನ್ನ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುತಿಹ ಬಾಯ್ಗಳನ್ನೇ ಹೊಗುತಿಹರು
ಎಂತು ದೀಪದ ಹುಳುಗಳುರಿವ ಬೆಂಕಿಯನು ತಾವಳಿಯೆ ಮುತ್ತುವುವೊ ಬಲುವೇಗದಿಂದ
ಅಂತೆಯೇ ಲೋಕಗಳು ಬಹುವೇಗಗೊಂಡು ಸಾಯಹೊಗುತಿಹವೈಯ ನಿನ್ನ ಬಾಯ್ಗಳನೆ
—ಪುತಿನ

ದಿನದಿನವೂ ಲಗ್ಗೆ ನಡೆದಿದೆ ಇವನ ದುರ್ಗಕ್ಕೆ
ಕದ ತೆರೆಯಲಾರ
ಹೊರಗೆ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪ ಲಹರಿ ಲಹರಿ ವಿಲಾಪ
ಅಂತಃಪುರದಿಮಾತ್ರ ಅಂಧಕಾರಾಲಾಪ

ಗೋಪಾಲಕೃಷ್ಣ ಅಡಿಗ

ತಾರೆಯ ಬದುಕಿನ ಮಾರಣಹೋಮ
ದುಂದು ಜೀವನದ ಅಂತಿಮ ಧಾಮ
ಅಳಿಸಿ ಹೋಯಿತ್ತೆ ಹಿಂದಿನ ನಾಮ
ಕೃಷ್ಣವಿವರಕೆ ಇದೊ ಕೊನೆಯ ಪ್ರಣಾಮ !

ವಿಷಯ-ಪುಟಸೂಚಿ

ಅಂಡವಿಶ್ವ, cosmic egg ೧೬೮, ೧೬೯, ೧೭೨
ಅಂತರ್ದೃಷ್ಟಿ insight ೧೯, ೧೦೨
ಅಂತರ್ಬೋಧೆ intuition ೨, ೧೫, ೨೪, ೩೬
ಅಂತರಕ್ರಿಯೆ interaction ೧೧, ೮೭, ೯೫
ಅಂತರಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ ಗುರುತ್ವ ಮಸೂರ intergalactic gravitational lens ೧೯೭
ಅಂತರಾಣವಿಕ ಬಲ intermolecular force ೭೭
ಅಂತಃಸ್ಫೋಟ(ನೆ) implosion ೧೮೭, ೨೨೩
ಅಂದ್ರಾದೇ, ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಡ ಕೋಸ್ಟಾ ೯೮
ಅಂಬಿಕಾತನಯದತ್ತ (ಬೇಂದ್ರೆ) ೬೦, ೧೯೦
ಅಕ್ಷಾಂಶ latitude ೧೨೮
ಅಕ್ಷಿಪಟ retina ೨೨೪
ಅಜಾತನಕ್ಷತ್ರ, ೧೫೪
ಅಡ್ಡ ಅಲೆ, ಅನುಪ್ರಸ್ಥ ಅಲೆ transverse wave ೪೦
ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್ಟ, ೪೦
ಅಣು molecule ೪೩, ೪೪, ೫೫-೫೭, ೧೨೦
ಅಣುಚಲನೆ molecular motion ೨೦೧
ಅತಿನೇರಿಳೆ ultraviolet ೫೦, ೬೫, ೧೪೯
ಅತಿನೇರಿಳೆ(ಅಗೋಚರ)ರೋಹಿತ ultraviolet (invisible) spectrum ೬೫
ಅತಿಭಾರದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಹೂರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ೨೨೧
ಅತಿರಕ್ತ infrared ೬೫, ೧೪೬
ಅತಿರಕ್ತ(ಅಗೋಚರ)ರೋಹಿತ infrared (invisible) specturm ೬೫
ಅತ್ರಿ, ೧೯೫, ೧೯೬
ಅತ್ರಿಸೂನು ೩೦, ೩೫, ೭೫
ಅತೀತಸಾಂತ transfinite ೧೩೯
ಅಧಃಪತನ fall
ಅಧಾರ್ಮಿಕ areligious ೧೦೬
ಅಧಿವೃತ್ತ, epicycle ೮
ಅಧೋರೇಖೆ vertically down ೨೧
ಅನಂತ infinite ೨೪, ೧೫೮, ೧೬೧
ಅನಂತಸೂಕ್ಷ್ಮ, ಅನಂತಾಲ್ಪ infinitesimally small ೫೪, ೧೪೦, ೧೫೫
ಅನಿರ್ಧರಣೀಯ indeterminate ೨೧೧
ಅನಿಲ gas ೫೫, ೫೭, ೫೯, ೧೨೦
ಅನಿಶ್ಚಿತತಾತತ್ತ್ವ principle of indeterminacy ೧೧೮
ಅನುಕೂಲನಶೀಲತೆ adaptablility ೨೦೧
ಅನುದೈರ್ಘ್ಯಅಲೆ, ನೀಳ ಅಲೆ longitudinal wave ೪೦
ಅನುಭವಜನ್ಯ, empirical ೧೪
ಅನುರೂಪತೆ ತತ್ತ್ವ principle of complementarity ೯೭
ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತೀಯ directly proportional ೧೩, ೧೭, ೩೧, ೩೬, ೭೧, ೮೫
ಅನುಶೀಲನೆ pursuit ೨೫, ೪೪, ೭೬, ೧೫೭
ಅನ್ವೇಷಣೆ exploration ೧೫೭
ಅಪಕೇಂದ್ರ, ಪ್ಲವನತೆ centrifugal buoyancy ೨೨೩
ಅಪಕೇಂದ್ರಬಲ centrifugal force ೧೬೨
ಅಪರವಿ aphelion ೧೩, ೨೮
ಅಪಾರಕ opaque ೧೨೦, ೧೩೨, ೧೪೯, ೧೫೦
ಅಭಿಕೇಂದ್ರ, ನಿಪಾತ centripetal collapse ೨೨೩
ಅಭಿಗೃಹೀತ assumption ೩೯, ೯೦, ೧೧೭
ಅಭಿಜಾತ classical ೩೧, ೪೮, ೯೭, ೧೧೫
ಅಭಿಜಾತ ಕಾರಣತಾತತ್ತ್ವ classical causality principle ೧೧೩
ಅಭಿಜಾತ ಪದ classical term ೧೧೫
ಅಭಿಜಾತಪರಿಕಲ್ಪನೆ classical concept ೧೧೫
ಅಭಿಜಾತ ಬಲ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದ್ಗತಿ-ವಿಜ್ಞಾನಗಳು clsssical mechanics and electrodynamics ೯೦
ಅಭಿಜಾತ ಬಲವಿಜ್ಞಾನ classical mechanics ೨೦೪

ಅಭಿಜಾತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ classical physics ೩೫, ೩೯, ೭೩, ೯೫, ೧೧೬, ೧೭೪
ಅಭಿಜಾತ ಯುಗ classical age ೧೧೫
ಅಭಿಜಾತ ವಸ್ತು classical object ೧೧೫
ಅಭಿಜಾತ ಸಿದ್ಧಾಂತ classical theory ೬೭, ೬೮, ೭೩, ೮೨, ೧೧೯, ೨೦೮
ಅಭಿಜಿತ್ Vega ೧೮೦
ಅಭಿವರ್ಧನೆ development ೧೦, ೯೯
ಅಮರಕೋಶ ೨೩೪
ಅಮೂರ್ತ abstract ೧೧, ೧೨೫
ಅಯಾನ್‌ಗೋಳ ion sphere ೧೪೯
ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ ೬, ೯, ೧೧, ೧೫, ೨೩, ೩೨, ೧೭೬
ಅಲೆ, ತರಂಗ wave ೪೨, ೧೧೨, ೧೪೬
ಅಲೆಯುದ್ಧ, ತರಂಗಾಂತರ ೪೩, ೫೦, ೭೦, ೭೧
ಅಲೆಸಿದ್ಧಾಂತ wave theory ೮೪, ೮೬, ೮೭
ಅವಕಾಶ, ಆಕಾಶ, ದೇಶ space ೩೭
ಅವಧಿ period ೧೩, ೨೬
ಅವಿಭಾಜ್ಯ prime number ೬೧
ಅಶ್ರಗ prism ೫೮
ಅಸಂಧೇಯ irreconcilable ೮೭, ೨೦೩
ಅಸಂಭಾವ್ಯ improbable ೧೨೩
ಅಸ್ಟ್ರನಾಮಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿ Astronomical Society ೧೩೭
ಅಸಿತ ತಾರೆ black star ೩೦, ೩೧, ೩೩, ೩೫, ೨೦೯, ೨೨೨
ಅರ್ಸ್ಟೆಡ್, ಹ್ಯಾನ್ಸ್ ಕ್ರಿಸ್ಟಿಯನ್ ೪೧
ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಮ್ Angstrom ೫೯, ೭೦
ಆಂಗೀರಸ್ಸು ೧೯೫
ಆಂದೋಲನ oscillation ೨೬, ೨೧೪
ಆಂಪೇರ್, ಆಂದ್ರ್ರೆ ಮೇರಿ ೪೧
ಆಕರ source ೧೫೯, ೧೮೦
ಆಕರ್ಷಣೆ attraction ೧೫೪
ಆಕಾಶಕಾಯ celestial object ೧, ೧೭, ೧೮
ಆಕಾಶಗಂಗೆ Milky Way ೧೧, ೩೧, ೧೪೩, ೧೪೭, ೧೫೧, ೧೫೫, ೧೫೭, ೧೭೬, ೧೭೭, ೧೮೬, ೧೯೫, ೧೯೯, ೨೨೫
ಆಕಾಶಗಣಕಯುಗ space-computer age ೧೪೦
ಆಕಾಶಛಾಯಾಗ್ರಹಣ space photography ೧೩೨
ಆಕಾಶಯುಗ space age ೧೪೯, ೧೭೫
ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ೧೪, ೧೫, ೩೧, ೨೩೩
ಆಕ್ಸಿಜನ್ oxygen ೫೬, ೫೭, ೬೧-೬೩, ೧೨೦
ಆಖ್ಯಾನಕ anecdote ೯೬
ಆರ್ಗಾನ್ argon ೬೩, ೬೪
ಆಣವಿಕ ಚಲನೆ molecular motion ೨೦೧
ಆರ್ದ್ರಾ Betelgeuse ೧೭೩
ಆದ್ಯುಕ್ತಿ axiom, postulate ೧೫೮
ಆಧುನಿಕ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ modern astronomy ೯
ಆಧುನಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ modern physics ೮೯, ೯೫, ೧೦೪
ಆಧುನಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತ/ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ೭೩, ೨೦೮
ಆನಿಕೆ fulcrum ೧೪
ಆಯ್ಲರ್, ಲಿಯೊನ್ಹಾರ್ಡ್ ೬೧
ಆಯಾಮ dimension ೩೭, ೧೪೫, ೨೦೯
ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ೨೨೨
ಆಲ್ಬರ್ಸ್ ವಿರೋಧಾಭಾಸ Olbers' paradox ೧೬೦
ಆಲ್ಬರ್ಸ್, ಹೈನ್ರಿಚ್ ವಿಲ್‌ಹೆಲ್ಮ್ ಮಥೌಸ್ ೧೫೭-೧೬೧
ಆಲೇಖ್ಯ design ೧೧, ೬೩
ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕ periodic table ೬೩
ಆವರ್ತನವೇಗ rotation velocity ೪೬
ಆವರ್ತನೆ rotation ೧೪೫, ೨೦೨, ೨೦೪
ಆವಿಷ್ಕಾರ discovery ೧೦, ೭೩, ೯೦, ೯೯, ೧೦೧, ೧೨೫, ೧೨೬, ೧೩೮, ೧೪೧, ೧೫೭
ಆವೃತ್ತಿ frequency ೬೪, ೬೫, ೭೦, ೭೧, ೧೧೩, ೨೧೪
ಆವೇಗ impulse ೩೪
ಆವೇಶ, ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ charge, electric charge ೧೮೩
ಆಸ್ಟ್‌ವಾಲ್ಟ್, ಫ್ರೀಡ್ರಿಚ್ ವಿಲ್‌ಹೆಲ್ಮ್ ೭೭
ಆಸನ್ನ adjacent ೩೭

ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲ carbon dioxide ೫೭
ಇತ್ಯರ್ಥಕ, ಧನಾತ್ಮಕ positive ೯೨
ಇನ್‌ಫೆಲ್ಡ್, ಲೀಪಾಲ್ಡ್ ೮, ೭೯, ೮೦, ೮೩
ಇಲ್ಲ-ಖಗೋಳ noncelestial sphere ೧೨೯
ಈತರ್ ether ೨೩, ೪೩-೪೮
ಈಶಾವಾಸ್ಯ ೫
ಉಚ್ಚಶಕ್ತಿ high energy ೧೪೯
ಉಜ್ಜ್ವಲತಾಂಕ magnitude ೨೦೫
ಉಜ್ಜ್ವಲತೆ brightness ೧೨೨, ೧೮೬
ಉಡ್ಡಯನತಡಿ launching pad
ಉತ್ಸರ್ಜನೆ emission ೨೫, ೪೯, ೫೦, ೮೩, ೮೪, ೧೪೬, ೧೮೫, ೧೮೬, ೨೧೪
ಉತ್ಥಾನ upshot ೨೦೩
ಉದ್ರಿಕ್ತ excited ೨೧೪
ಉಪಗ್ರಹ satellite ೭, ೧೧, ೨೭
ಉಪಜ್ಞೆ invention ೧೮, ೩೩
ಉಪಾಧಿ, ನಿರ್ಬಂಧ condition ೧೧೬
ಉಮರ್ ಖಯ್ಯಾಮ್ ೧೩೬
ಉಲ್ಕೆ meteor ೧, ೧೮, ೧೨೮, ೧೮೯
ಉಷ್ಣ, ಶಾಖ heat ೪೩, ೪೪, ೫೫, ೫೬, ೭೯
ಉಷ್ಣಗತಿವಿಜ್ಞಾನ thermodynamics ೫೬
ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕ, ತಾಪಮಾಪಕ thermometer ೧೧೫
ಉಷ್ಣತೆ, ತಾಪ temperature ೫೫, ೭೮, ೧೭೦, ೧೭೨
ಊರ್ಧ್ವತಾರಣ jump
ಊರ್ಧ್ವರೇಖೆ vertical(ly up) ೨೧
ಊಹೆ conjecture ೨, ೬, ೧೨೩, ೧೪೦
ಋತ the true ೧೯೧
ಋಣವಿದ್ಯುದಾವಿಷ್ಟ, negatively charged ೮೨
ಋಣಾತ್ಮಕ negative ೯೨
ಎಂಟ್ರೊಪಿ entropy ೭೮, ೭೯
ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ x-ray astronomy ೧೪೬, ೧೪೯-೧೫೧
ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳು x-rays ೪೯-೫೨, ೧೮೬
ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ ತಾರೆ x-ray star ೧೫೪
ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಾಕರ x-ray source ೧೫೧, ೧೫೨
ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಾವೃತ್ತಿ x-ray frequency ೧೪೯
ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ಲೋರರ್-೧೧ Explorer-11 ೧೫೧
ಎಡಿಂಗ್ಟನ್, ಆರ್ಥರ್ ೧೩೪-೧೩೬, ೧೭೪
ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧ ೧೦೧, ೧೦೮, ೧೫೦
ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ electron ೪೮, ೮೨-೮೪, ೧೧೫
ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಗಿರಕಿ electron spin ೧೦೦
ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ದೂಲ electron beam ೧೫೦
ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಬಂಧನ electron capture ೨೨೩
ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ electron microscope ೧೩೬
ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಣಕ electronic computer ೨೨೧
ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗುಣನಕಾರಿ electronic calculator ೧೩೬
ಏಕಕಾಲಿಕತೆ simultaneity ೨೦೩
ಏಕರೀತಿ ಚಲನೆ uniform motion ೨೦೩
ಏಕರೇಖಾಸ್ಥ collinear ೧೨೨, ೧೨೩
ಏಕವರ್ಣೀ ದೂಲ monochromatic beam ೮೫
ಏಕವರ್ಣೀ ಪ್ರಕಾಶ/ಬೆಳಕು monochomatic light ೮೩, ೮೪, ೮೭, ೮೮, ೧೧೩
ಏಕಸ್ವ ಕಚೇರಿ patent office ೮೯
ಏಕಾಂಗಿ (ಮಾನಸಿಕ ಒಂಟಿತನ) alone ೯೮, ೧೭೦
ಏಕಾಕಿ (ದೈಹಿಕ ಒಂಟಿತನ) lonely ೯೮, ೧೭೦
ಏರ್ಡಿಷ್, ಪಾಲ್ Erdos, Paul ೧೩೯
ಏರೊಬೀರಾಕೆಟ್ ೧೫೧
ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್, ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ೮, ೨೪, ೪೨, ೫೭, ೭೫-೮೦, ೮೨, ೮೩, ೮೯-೯೧, ೯೫, ೯೬, ೯೮-೧೦೪, ೧೦೬-೧೧೪, ೧೧೭, ೧೧೯, ೧೨೧, ೧೨೨, ೧೨೪-೧೨೬, ೧೩೨-೧೩೪, ೧೩೭-೧೩೯, ೧೪೧-೧೪೩, ೧೮೨, ೧೮೫, ೧೯೦, ೧೯೩, ೧೯೪, ೧೯೭, ೨೦೦, ೨೦೬-೨೧೧, ೨೧೩, ೨೧೪, ೨೧೮, ೨೨೨
ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಚೌಕಟ್ಟು Einsteian frame

೨೧೭
ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್, ಹರ್ಮನ್ ೭೭
ಐನ್‌ಸ್ಟೈನಿಯಮ್ einsteinuim ೨೩೩
ಒಂದನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧ ೨೦೦
ಓಕ್, ಬೆವರ್ಲಿ ೧೯೯
ಓಝೋನ್ ಗೋಳ ozone sphere ೧೪೯, ೧೫೧
ಓನ್ಸ್, ಹೈಕ್ ಕಮರ್‌ಲಿಂಗ್ ೩೮
ಓಪ್ಪನ್‌ಹೀಮರ್, ಜೆ. ರಾಬರ್ಟ್ ೨೨೧, ೨೨೨, ೨೨೭
ಕಂಪನವಿಸ್ತಾರ, ಪಾರ amplitude ೨೬, ೪೬
ಕಕ್ಷಾಕೇಂದ್ರ centre of the orbit ೧೬
ಕಕ್ಷಾವೇಗ orbital velocity ೧೩, ೨೮
ಕಕ್ಷೆ orbit ೭, ೮, ೧೩, ೧೬-೧೮, ೨೮, ೩೪, ೧೦೦, ೧೨೯, ೨೦೫
ಕಣ particle ೧೧೨, ೧೧೪-೧೧೬
ಕಣಚಿತ್ರ ೧೧೩
ಕಣಸಿದ್ಧಾಂತ corpuscular theory ೮೬
ಕನಕದಾಸರು ೬೪
ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವಕೋಶ ೧೩೩
ಕನ್ಯಾ Virgo ೧೫೩
ಕಪ್ಪು ಅರಿಲು, ಅಸಿತ ತಾರೆ black star ೩೫
ಕಬ್ಬಿಣ ತಾರೆ iron star ೧೭೫, ೨೨೪
ಕ್ರತು ೧೯೫, ೧೯೬
ಕ್ರಮವಿಧಾಯಕ programmer
ಕ್ರಮವಿಧಿ programme ೧೧೭
ಕಲನಶಾಸ್ತ್ರ calculus ೩೩
ಕಲೆ art ೯೨
ಕಾಂಟ್ Kant, Immanuel (೧೭೨೪-೧೮೦೪) ೧೧೭
ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ, magnetic field ೪೧
ಕಾಂತತ್ವ magnetism ೪೧, ೪೨
ಕಾಂತ ದಿಕ್ಸೂಚಿ magnetic compass ೪೧
ಕಾಂತೀಯ ಶಕಲಸಂಖ್ಯೆ magnetic quantum number ೧೦೦
ಕಾರ್ಬನ್, ಇಂಗಾಲ carbon ೬೧, ೧೭೩
ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲ carbon dioxide ೫೭, ೧೨೦
ಕಾರ್ಯ work ೧, ೬೯
ಕಾರ್ಯ-ಕಾರಣ cause-effect ೮೨
ಕಾರಣ cause ೧
ಕಾರಣತೆ causality ೧೦೪, ೧೧೭
ಕಾಲ, ವೇಳೆ, ಸಮಯ time ೩೮, ೩೯, ೬೯, ೧೪೫, ೨೦೩, ೨೦೬, ೨೧೦
ಕಾಲದೇಶ, ದೇಶಕಾಲ spacetime ೪
ಕಾಲದೇಶದ್ರವ್ಯ-ನಿರಪೇಕ್ಷತೆ space-time-matter absoluteness ೭೮
ಕಾಲಮಂದತ್ವ time dilation ೨೧೪
ಕಾಲಮಾನಕ time scale ೧೨೯
ಕಾಲವಕ್ರತೆ, ಕಾಲನಿಧಾನತ್ವ, ಕಾಲಮಂದತ್ವ time dilation ೨೧೩
ಕಾಲಸಮಶ್ಚರಣ time synchronism ೨೭
ಕಾಲ್ಟೆಕ್ *Cali*fornia *Tech*nological Institute, *Caltech* ೧೪೫, ೧೮೨
ಕಾರ್ಸ್ಟೆಲ್, ರಾಬರ್ಟ್, ೧೬೯
ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತ ecliptic ೧೨೯, ೧೩೦
ಕ್ರ್ಯಾಬ್ ನೀಹಾರಿಕೆ Crab nebula ೧೫೨, ೧೫೩
ಕಿರ್ಖಫ್, ಗುಸ್ಟೇವ್ ರಾಬರ್ಟ್ ೫೯, ೬೦, ೬೪, ೬೫, ೭೪
ಕಿತ್ತಳೆ orange ೭೦
ಕಿನ್ನರ Centaurus ೧೫೩
ಕ್ರಿಸ್ಟಿಯನ್, ಜೆರೊಮ್ ೧೯೯
ಕ್ಷಿತಿಜ,-ಹಾರಿಜ horizon ೨೩೧
ಕ್ಷಿತಿಜೀಯ horizontal ೨೧, ೪೦
ಕ್ಷಿಪಣಿ missile ೧೮
ಕ್ಲೀವೈಟ್ cleveite ೬೪
ಕುಂತೀಪುಂಜ Cassiopeia constellation ೧೪೮
ಕುಕ್ಕಿ, ಜೀನ್ ಪರ್ನೆಟ್ ೭೫
ಕುಬ್ಜ ತಾರೆ dwarf star ೧೪೮
ಕುಜ, ಅಂಗಾರಕ, ಮಂಗಳ Mars ೫, ೭, ೨೨
ಕುವೆಂಪು ೩, ೩೩, ೬೨, ೭೪, ೧೨೩, ೧೩೫
ಕೂರಂಟ್, ರಿಚರ್ಡ್ ೨, ೩

ಕ್ಯೂರಿ, ಮೇರಿ ಮದಾಮ್ ೫೨
ಕೃತ್ತಿಕಾ Pleiades ೧೩೫
ಕೃಷ್ಣನಕ್ಷತ್ರ, black star ೩೫
ಕೃಷ್ಣವಿವರ black hole ೧, ೩, ೪, [illegible]೦, ೧೦೦, ೧೧೯, ೧೭೫, ೧೮೯, ೧೯೧, ೨೦೯, ೨೧೫, ೨೨೮, ೨೨೯, ೨೩೧, ೨೩೩-೨೩೫
ಕೆಂಪು red ೭೦, ೮೫
ಕೆಪ್ಲರ್, ಯೋಹನ್ ೧೦, ೧೨, ೧೩, ೧೫, ೧೭, ೧೮, ೩೨, ೧೩೬
ಕೆಪ್ಲರ್ ಗ್ರಹಚಲನ ನಿಯಮಗಳು Kepler's laws of planetary motion ೧೨, ೧೬
ಕೆಲ್ವಿನ್ Kelvin ೧೭೧
ಕೇಂದ್ರ, centre ೧೨೭, ೧೨೯, ೧೫೯
ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ centrifugal ೨೦೪
ಕೇಂದ್ರಾಭಿಗಾಮಿ centripetal
ಕೇತು descending node ೧೩೦
ಕ್ವೇಸಾರ್ quasar ೧೯೪-೨೦೦
ಕ್ಷೇತ್ರ, field ೧೨೧, ೧೨೪
ಕ್ಷೇತ್ರ, ಮಸೂರ field lens ೧೨೫
ಕ್ಷೇತ್ರ, ಸಮೀಕರಣಗಳು field equations ೪೨
ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ಕ್ರಾಂತಿ Copernican revolution ೮
ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್, ನಿಕೊಲಾಸ್ ೬, ೯-೧೧, ೧೫, ೩೨, ೭೨, ೧೭೬
ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ವಾದ Copernicus hypothesis ೭
ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ವಿಶ್ವ Copernicus universe ೮
ಕೋನಾಂತರ angular separation ೧೪೦
ಕೋನೀಯ ಸಂವೇಗ angular momentum ೧೦೦
ಕ್ಲೋರೀನ್ chlorine ೬೧, ೬೩
ಕ್ಲೌಸಿಯುಸ್, ರೂಡಾಲ್ಫ್ ಜೂಲಿಯಸ್ ಇಮ್ಯಾನ್ಯುಯೆಲ್ ೬೯
ಖಗೋಳ celestial sphere ೧೨೮, ೧೪೬
ಖಗೋಳಮಾನ astronomical unit ೨೯
ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ astronomy ೩, ೮, ೯, ೧೩೪, ೧೩೬, ೧೩೮, ೧೪೧, ೧೪೬, ೧೫೫
ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನ astrophysics ೩, ೧೬೯, ೧೭೫, ೨೨೨
ಗಣಿತಪ್ರಮೇಯ mathematical theorem ೧೩೯
ಗಣಿತಪ್ರಮೇಯ-ವಾಸ್ತವತೆ ಅಂತರಸಂಬಂಧ ೨೦೯
ಗಣಿತ ಸತ್ಯ mathematical truth ೨೦೬
ಗತ್ಯಾತ್ಮಕ dynamic ೧೪೩
ಗತ್ಯಾತ್ಮಕ ಸಮತೋಲ dynamical equilibrium ೧೫೫
ಗನ್, ಜೇಮ್ಸ್ ೧೯೯
ಗರಿಷ್ಠಮಿತಿ maximum (upper) limit ೧೩೧
ಗ್ರಂಥ ೧೪೦
ಗ್ರಹ planet ೧, ೭೨, ೧೨೨, ೧೨೮, ೧೩೬
ಗ್ರಹಚಲನನಿಯಮಗಳು laws of planetary motion ೩, ೧೭, ೧೮
ಗ್ರಹಣ eclipse ೨೭, ೧೩೫, ೧೪೧
ಗ್ರಹಾತ್ಮಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ planetary system ೩೪
ಗಾಂಧೀಜಿ, ಮಹಾತ್ಮ ೭೪
ಗಾಢನೀಲಿ indigo ೬೪, ೭೦
ಗಾತ್ರ, volume ೩೨, ೧೪೮, ೧೬೧
ಗ್ಯಾಮೋ, ಜಾರ್ಜ್ ೧೬೩, ೧೬೫, ೧೬೯, ೨೧೭
ಗ್ರಾಸ್‌ಮನ್, ಮಾರ್ಸೆಲ್ ೭೭
ಗ್ರಾಹಕತಂತು antenna ೧೪೬
ಗಿಯಾಕೋನಿ, ರಿಕಾರ್ಡ್ ೧೫೧
ಗಿರಕಿ spin ೧೦೦, ೨೧೨
ಗ್ರಿಫಿತ್, ಬೈರನ್ ಎ. ೨೦೬
ಗೀತಾ (*ಶ್ರೀಮದ್ಭಗವದ್ಗೀತಾ*) ೬೩, ೧೪೫, ೨೨೦, ೨೩೫
ಗುರು, ಬೃಹಸ್ಪತಿ Jupiter ೫, ೭, ೧೧, ೨೨, ೨೭, ೨೯, ೧೨೭, ೧೪೯
ಗುರುತ್ವ, gravity ೧೬, ೨೩, ೩೬
ಗುರುತ್ವ-ಬೆಳಕು ಅಂತರಕ್ರಿಯೆ gravity-light interaction ೨೦೯

ಗುರುತ್ವಮಸೂರ (ಅಂತರಬ್ರಹ್ಮಾಂಡೀಯ) gravitational lens (intergalactic) ೧೯೭-೧೯೯
ಗುರುತ್ವವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ gravitational acceleration ೨೦-೨೨
ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರ gravitational field ೯೯, ೧೦೦, ೧೨೧, ೧೨೨, ೧೨೪, ೧೨೫, ೧೨೭, ೧೩೩, ೧೩೮, ೧೯೩, ೨೦೧
ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದ ನ್ಯೂಟನ್-ಸಿದ್ಧಾಂತ ೨೦೪
ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣನಿಯಮ gravitational law ೧೫೫
ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಬಲ gravitational force ೧೬-೧೮, ೩೬, ೩೯, ೧೫೪, ೧೭೨, ೧೭೫
ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೀಯ ಕಾಲಮಂದತ್ವ gravitational time dilation ೨೧೭, ೨೧೮
ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೀಯ ರಕ್ತಪಲ್ಲಟ gravitational red shift ೨೧೪
ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ gravitation ೯೯, ೧೨೬, ೧೫೪, ೧೭೨, ೧೮೯
ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಗೆಲಿಲೀ ೧೦-೧೨, ೧೫, ೨೩, ೨೪, ೨೬, ೨೭, ೨೯, ೩೦, ೩೨, ೪೨, ೧೨೭, ೧೫೭, ೨೦೨, ೨೦೩
ಗೋಚರಕಿಂಡಿ ೧೪೯
ಗೋಚರತೆ visibility ೧೪೭, ೧೪೮
ಗೋಚರ ರೋಹಿತ visible spectrum ೬೪
ಗೋಪಾಲಕೃಷ್ಣ ಅಡಿಗ ೭೩, ೧೫೭, ೨೩೫
ಗೋವಿಂದ ಪೈ ೨೩೩
ಗೋಳ sphere ೧೬, ೧೫೯
ಗೌಡ್‌ಸ್ಮಿಟ್, ಸ್ಯಾಮ್ಯುಯಲ್(೧೯೦೨-೭೮) ೧೦೦
ಘಟನಾಕ್ಷಿತಿಜ event horizon ೨೩೧
ಘಟನೆ event ೩೭, ೧೪೫, ೨೦೩
ಘನಕೋನ solid angle ೧೯೫
ಘನಗಾತ್ರ, ಗಾತ್ರ, volume ೨೩
ಘಾತ power, index ೧೬
ಚಂದ್ರ Moon ೧, ೫, ೭, ೧೬-೧೮, ೨೨, ೨೩, ೨೭, ೭೨, ೧೨೨, ೧೨೩, ೧೨೮
ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ lunar eclipse ೧೩೦, ೧೩೧
ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿ Chandrasekhar limit ೧೭೪, ೧೭೫, ೧೮೧, ೧೮೨, ೧೮೮, ೧೯೧, ೨೨೦, ೨೨೧, ೨೨೩, ೨೨೬, ೨೨೯, ೨೩೦, ೨೩೩, viii
ಚಂದ್ರಶೇಖರ್, ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ೩, ೧೯, ೧೬೮, ೧೬೯, ೧೭೩-೧೭೫, ೧೮೯, ೨೨೦
ಚಂದ್ರಸಂಕ್ರಮಣ transit of the Moon across a star, occutation of a star by the Moon ೧೫೩
ಚಕ್ರವರ್ತಿ ಜಿ. ಎಸ್. ೧೯೧
ಚರ್ಚಿಲ್, ವಿನ್‌ಸ್ಟನ್ ೧೦೮
ಚತ್ತು ceiling ೧೨೯
ಚಲನಶಕ್ತಿ kinetic energy ೫೪, ೫೬, ೮೩
ಚಾಂದ್ರಕಕ್ಷೆ lunar orbit ೧೬, ೧೩೦
ಚಿಹ್ನೆ sign
ಚೆಷೈರ್ ಬೆಕ್ಕು Cheshire cat ೨೩೪
ಛಾಯಾಗ್ರಾಹಿ ಪೊರೆ photographic film ೫೦, ೫೧
ಛಾಯಾಚಿತ್ರ photography ೧೩೩
ಛಾಯಾಶಂಕು umbra ೧೩೧
ಜಡತೆ inertia ೨೦೪
ಜಡರಾಶಿ inertial mass ೨೦೩
ಜಡಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವಾತ್ಮಕ ರಾಶಿ ಸಮತೆ equivalence of the inertial and gravitational mass ೨೦೪
ಜಡಾನಿಲ inert gas ೬೩
ಜನ್ಸೆನ್, ಪಿಯರೆ ಜೂಲ್ಸ್ ಸೀಸರ್ (೧೮೨೪-೧೯೦೭) ೬೦, ೬೪
ಜಾತಕ horoscope ೧೩೦
ಜಾನ್ಸ್ಕಿ, ಕಾರ್ಲ್‌ಗುತ್ತೆ ೧೪೬, ೧೪೭
ಜ್ಞಾತೃನಿಷ್ಠ, ವ್ಯಕ್ತಿನಿಷ್ಠ subjective
ಜ್ಞಾನಗಂಗೋತ್ರಿ ೪೦
ಜ್ಞಾನಮೀಮಾಂಸೆ epistemology ೯೪, ೧೦೪
ಜೀವುಂಡಿಗೆ biopsy ೫೨, ೧೯೨
ಜ್ಞೇಯನಿಷ್ಠ, ವಸ್ತುನಿಷ್ಠ objective ೯೨,

೧೨೨, ೧೩೨
ಜ್ಯೇಷ್ಠಾ Antares ೧೭೩
ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ light-year ೧೨೮, ೧೪೪, ೧೪೮, ೧೫೩, ೧೬೨
ಝ್ವಿಕ್ಕೀ, ಫ್ರಿಟ್ಸ್ ೧೮೨-೧೮೮, ೨೨೦, ೨೨೧
ಟಾಲ್ಮನ್, ರಿಚರ್ಡ್ ಚೇಸ್ ೨೨೧
ಟಾಲೆಮಿ, ಕ್ಲಾಡಿಯಸ್ ೬, ೭, ೧೫, ೩೨
ಟಾಲೆಮಿವಾದ Ptolemy hypothesis ೬, ೭, ೧೫
ಟಾಲೆಮಿವಿಶ್ವ Ptolemy universe ೬
ಟೋಮಾನಾಗ, ಸಿನ್ ಇತಿರೊ (೧೯೦೬-೭೯) ೯೭
ಡಾಪ್ಲರ್, ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ಯೋಹನ್ ೪೬
ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮ Doppler effect ೪೬, ೧೫೬, ೧೫೭, ೧೬೧
ಡಿರಾಕ್, ಪಾಲ್ (೧೯೦೨-೮೪) ೯೭
ಡಿವಿಜಿ, ಡಿ. ವಿ. ಗುಂಡಪ್ಪ (೧೮೮೭-೧೯೭೫) ಮಂಕುತಿಮ್ಮ ೩೦, ೬೨
ಡಿ ಸಿಟ್ಟರ್, ವಿಲ್ಲೆಮ್ ೧೬೨
ಡೀ ಬ್ರಾಗ್ಲೀ, ಲೂಯಿ ೧೧೪
ಡೈಸನ್, ಫ್ರಾಂಕ್ ೧೩೪
ಡೊನಾಟಿ ೫೯
ಡೊಬೆರೈನರ್, ವೂಲ್ಫ್‌ಗಾಂಗ್ ೬೩
ಢಕ್ಕಾತರಂಗ shock wave ೨೨೫
ತಂತ್ರ technique
ತಂತ್ರವಿದ technologist
ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆ technology ೪, ೧೯, ೩.., ೩೬
ತರ್ಕ logic ೬, ೨೪
ತತ್ತ್ವ principle ೧೫, ೨೦೨
ತತ್ತ್ವ ಶಾಸ್ತ್ರ philosophy ೩೭, ೧೦೮, ೧೦೯
ತತ್ತ್ವ-ಸ್ವಸ್ವಭಾವ *Ding an sich* the thing in it self ೧೧೭
ತತ್ತ್ವಸಿದ್ಧಾಂತ ೨೦೧
ತದ್ವತ್ತು, ತದ್ರೂಪಿ, identical ೧೯೬-೧೯೮
ತರಂಗ, ಅಲೆ wave ೪೦-೪೨, ೪೫, ೧೧೪-೧೧೬
ತರಂಗಚಿತ್ರ ೧೧೩
ತರಂಗಬಲವಿಜ್ಞಾನ wave mechanics ೧೧೪
ತರಂಗಸಿದ್ಧಾಂತ wave theory ೪೦, ೧೧೩
ತರಂಗಾಂತರ = ಅಲೆಯುದ್ದ wavelength
ತರಲ fluid ೫೫
ತಳಫಲಕ, ಅಚ್ಚು , ತಳರೂಪಿಕೆ, paradigm ೩೮
ತಾಂತ್ರಿಕಾಂಶ software ೨೧೬
ತಾರ್ನ್, ಕಿಪ್ ಎಸ್. ೨೧೨, ೨೨೮
ತಾಮ್ಸನ್, ಜೆ. ಜೆ. ೧೪೧
ತ್ರಿಜ್ಯ radius ೩೨, ೧೫೯
ತೀವ್ರತೆ intensity ೮೩, ೮೪
ತೂಕ weight ೨೦೪
ಥೇಲ್ಸ್, ಮೈಲೇಟಸ್‌ನ ೨೩
ದತ್ತಾಂಶಗಳು data ೩೩
ದ್ರವ liquid ೫೫-೫೭
ದ್ರವ್ಯ matter ೧೮, ೩೮, ೩೯, ೬೯, ೮೫, ೮೭
ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ರಾಶಿ mass ೧೭, ೧೮೭
ದ್ರವ್ಯಾಂತರಣ transmutation ೨೨೧
ದಿ ಟೈಮ್ಸ್ The Times ೧೩೭, ೧೪೨
ದಿ ಲಂಡನ್ ಟೈಮ್ಸ್ The London Times ೨೦೦
ದಿವಸ = ಹಗಲು + ಇರುಳು day ೩೭, ೧೨೯
ದೀರ್ಘತರಂಗ long wave ೧೪೬, ೧೪೯
ದೀರ್ಘತೆ, ಉದ್ದ length ೧೩, ೨೬, ೧೪೪
ದೀರ್ಘವೃತ್ತ ellipse ೧೨, ೧೩, ೧೭, ೨೦೫
ದೀರ್ಘಾಕ್ಷ major axis ೧೩
ದ್ಯುತಿಕಣ photon ೨೫
ದ್ಯುತಿದೂರದರ್ಶಕ optical telescope ೧೪೭
ದ್ಯುತಿಮಸೂರ optical lens ೧೯೭
ದ್ಯುತಿವೈದ್ಯುತ ಪರಿಣಾಮ photoelectric effect ೮೨-೮೫
ದ್ಯುತಿಶಕಲ quantum of light ೮೫, ೮೬
ದ್ಯುತಿಶಕಲವಾದ photon hypothesis ೧೧೩
ದ್ಯುತಿಶಕಲ ಶಕ್ತಿ photon energy ೮೬

ದೇವರು, ಭಗವಂತ, ಪರಮಾತ್ಮ God, Lord ೧೦೬, ೧೩೭, ೧೫೪, ೧೬೯, ೧೮೩
ದೇಶ, ಆಕಾಶ, ಅವಕಾಶ space ೨, ೩೭-೩೯, ೧೨೩, ೧೪೫
ದೇಶಕಾಲ spacetime ೧೪೪, ೧೯೨
ದೇಶಕಾಲವಕ್ರತೆ/ವಕ್ರತ್ವ spacetime warpage ೨೧೩, ೨೧೫, ೨೨೨, ೨೩೨
ದೇಶಕಾಲ ಸಾತತ್ಯ space-time continuum ೧೪೫, ೧೫೪, ೨೧೧
ದೇಹಲೀಶಕ್ತಿ threshold energy ೨೨೭
ದೈತ್ಯನಕ್ಷತ್ರ giant star ೧೪೮
ದ್ವೈತತತ್ವ duality ೧೧೪
ಧನಾತ್ಮಕ positive ೯೨
ಧನು Sagittarius ೧೫೩
ಧರ್ಮ religion ೧೦
ಧಾತು element ೫೨, ೫೭, ೫೯-೬೧, ೬೩, ೧೫೫, ೧೫೬, ೧೭೧, ೨೦೧
ಧಾತು-ರೋಹಿತರೇಖೆ element-spectral line ೬೪
ಧಾವನ ವೇಗ speed of recession ೧೬೨
ಧ್ರುವ pole ೧೧೦
ಧ್ರುವೀಕರಣ polarization ೪೩
ಧೂಮಕೇತು comet ೧, ೧೮, ೧೨೮, ೧೫೭
ನಕ್ಷತ್ರ, ತಾರೆ, ಅರಿಲು star ೧, ೫, ೨೭, ೭೨, ೧೧೯, ೧೨೨, ೧೨೩, ೧೨೮, ೧೩೩, ೧೪೦, ೧೪೩, ೧೪೬, ೧೫೦, ೧೭೧
ನಯನ convection ೪೩
ನವಭೌತವಿಜ್ಞಾನ, ಆಧುನಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ modern physcis ೧೦೧
ನಾಭಿ focus ೧೩, ೧೭, ೨೮, ೩೪, ೧೯೭
ನಾರ್ಲೀಕರ್, ಜಯಂತ್ ವಿ. ೨೩೩
ನಾಸಾಸಂಸ್ಥೆ Nasa organization ೧೭೮
ನಿಗಮನ deduction ೨, ೧೫, ೯೩, ೧೪೨
ನಿರ್ದ್ರವ್ಯತೆ, ಶೂನ್ಯ ಪ್ರದೇಶ vacuum ೪೪, ೫೮, ೮೫, ೧೭೦, ೨೦೨
ನಿರ್ದೇಶಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ coordinate system
ನಿಪತನ, ನಿಪಾತ collapse ೧೦೦, ೧೧೯
ನಿಪತಿತ ನಕ್ಷತ್ರ collapsed star ೨೨೨, ೨೨೩, ೨೨೯, ೨೩೧, ೨೩೩
ನಿಬಂಧಿತ implication ೧೦೦, ೨೦೦, ೨೧೩
ನಿರ್ಬಂಧ condition ೨೦೧
ನಿಮ್ನಶಕ್ತಿ low energy ೧೪೬
ನಿರ್ಮಾಣ ಘಟಕ building block ೫೬, ೫೮
ನಿರ್ಮಿತಿ construct ೮೮, ೯೧, ೯೨, ೯೯
ನಿರಪೇಕ್ಷ, ಶುದ್ಧ absolute ೩೮, ೩೯, ೧೩೭
ನಿರಪೇಕ್ಷ ಏಕೀಕೃತ ಚತುರ್ಥಾಯಾಮಯುಕ್ತ ದೇಶಕಾಲ absolute unified four-dimensional spacetime ೨೧೨
ನಿರಪೇಕ್ಷ ಕಾಲ absolute time ೩೭
ನಿರಪೇಕ್ಷದೇಶ absolute space ೩೬
ನಿರಪೇಕ್ಷದೇಶಕಾಲಚೌಕಟ್ಟು absolute spacetime frame ೪೮
ನಿರಪೇಕ್ಷ ಶೂನ್ಯ absolute zero ೫೬, ೧೩೧
ನೀಹಾರಿಕೆ nebula ೧೭೧, ೧೭೨, ೧೮೨, ೧೮೬
ನಿರುಪಾಧಿಕ without condition ೩೭
ನಿರ್ವಾತನಳಿಗೆ vacuum tube ೪೮
ನಿಸರ್ಗ nature ೧೩೭, ೧೩೯, ೧೪೧, ೧೪೭
ನಿಸ್ಸರಣ expulsion ೮೩
ನಿಸ್ಸರಿತ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ expelled electron ೮೫
ನಿಸಾರ್ ಅಹಮದ್ ಕೆ. ಎಸ್. ೭೨
ನೀಲಿ blue ೬೪, ೭೦
ನೀಲಿ(ನೇರಿಳೆ)ಪಲ್ಲಟ blue shift ೧೫೬, ೧೫೭
ನೀಹಾರಿಕೆ nebula ೩೭, ೧೪೮, ೧೫೩, ೧೫೪
ನ್ಯೂಟನ್, ಐಸಾಕ್ ೧೪-೨೦, ೨೪, ೨೬, ೩೩-೪೨, ೪೪, ೪೮, ೭೩, ೮೨, ೮೪, ೯೫, ೧೧೨-೧೧೪, ೧೧೯, ೧೩೪, ೧೩೬, ೧೩೯, ೧೪೧-೧೪೩, ೧೫೭, ೧೫೯, ೧೬೧, ೨೦೦, ೨೦೨-೨೦೮, ೨೩೩
ನ್ಯೂಟನ್-ಆಕಾಶ Newtonian space ೩೯
ನ್ಯೂಟನ್‌ಯುಗ Newtonian age/era ೩೮
ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ neutron ೧೮೩, ೨೨೩
ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕ್ಷಯ neutron decay ೨೨೬
ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾರೆ, ಪಲ್ಸಾರ್ neutron star

೧೦೩, ೧೮೬-೧೮೮, ೨೨೦, ೨೨೧, ೨೨೬, ೨೨೮, ೨೨೯, ೨೩೧
ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ neutrino ೨೩೩-೨೩೬
ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್ Newtonian ೧೯೯, ೨೧೬
ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್ ಚೌಕಟ್ಟು Newtonian frame ೨೧೬
ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್ (ಅಭಿಜಾತ) ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ Newtonian physics ೩೭, ೩೯
ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್ (ಅಭಿಜಾತ) ಸಿದ್ಧಾಂತ Newtonian theory ೧೩೭, ೧೩೮
ನ್ಯೂನ/ಅಪರಿಪೂರ್ಣಗೋಳ ೨೧೨
ನೆಪ್ಚೂನ್ Neptune ೨೨, ೨೩, ೧೩೮
ನೇತ್ಯರ್ಥಕ, ನೇತ್ಯಾತ್ಮಕ, ಋಣಾತ್ಮಕ negative ೯೨
ನೇಪಥ್ಯ/ಹಿನ್ನೆಲೆ ವಿಕಿರಣ background radiation ೧೭೦
ನೇರಿಳೆ violet ೬೪, ೭೦, ೮೪
ನೇರಿಳೆ ಸರ್ವನಾಶ violet catastrophe ೬೫-೬೮
ನೈಟ್ರೊಜನ್ nitrogen ೬೧, ೬೨, ೬೪, ೧೨೦
ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ Nobel prize ೪೯, ೧೧೧
ನೋವಾ nova ೧೭೪, ೧೮೨, ೧೮೫, ೧೮೬
ಪ್ರಕಾಶಬಾಗು, ಬೆಳಕುಬಾಗು, bending of the light-ray ೨೦೫
ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣಕೋನ angle of projection ೨೧
ಪತನ fall ೧೧
ಪ್ರತಿಚಯ sample ೬೪
ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಿ fluoroscence ೫೦, ೧೫೧
ಪ್ರತಿಫಲನ reflection ೨೫, ೪೦, ೪೩
ಪ್ರತಿಬಿಂಬ image ೧೯೩, ೧೯೪
ಪ್ರತಿಮೆ, ರೂಪಕ metaphor ೧೩೯
ಪ್ರತಿರೂಪ model ೩, ೧೮
ಪ್ರತಿರೋಧ resistance ೪೪
ಪ್ರತಿಲೋಮವರ್ಗನಿಯಮ inverse square law ೧೭
ಪ್ರತಿಲೋಮಾನುಪಾತೀಯ inversely proportional ೧೬, ೧೭, ೩೬, ೭೦, ೭೧
ಪ್ರತಿಲೋಮವರ್ಗಾನುಪಾತ inversely proportional to the square ೧೫೯
ಪ್ರತೀಕ symbol ೧೭
ಪಥ path ೧೨೧
ಪ್ರಥಮ ತತ್ತ್ವಗಳು first principles ೯೯
ಪ್ರಭುತ್ವ authority ೧೨೬
ಪರ್ಯಾಪ್ತ saturated ೩೫
ಪರಮಾಣವಿಕಾಗ್ನಿ ೧೭೨
ಪರಮಾಣು atom ೪೩, ೫೭, ೯೦, ೧೧೮
ಪರಮಾಣುತೂಕ atomic weight ೬೦, ೬೧
ಪರಮಾಣುಬಾಂಬ್ atom bomb ೧೨೬
ಪರಮಾದಿ ಪರಮಾಣು primordial atom ೧೬೮
ಪರಮೋಜ್ಜ್ವಲನೋವಾ=ಸೂಪರ್ನೋವಾ supernova ೧೮೫
ಪರಿಕಲ್ಪನೆ concept ೪, ೮೬, ೧೧೮, ೧೨೬
ಪರಿಗ್ರಾಹಕ, ಗಂಗಳ receiver ೧೯೪
ಪರಿಗ್ರಾಹಿ antenna ೨೨೬
ಪರಿಧಿ circumference ೧೨೯
ಪರಿಭ್ರಮಣೆ revolution ೧೩, ೧೬, ೨೭, ೧೦೦, ೧೪೫, ೧೫೫, ೨೦೫
ಪರಿವರ್ತನ ಸಮೀಕರಣಗಳು conversion equations ೧೪೪
ಪರಿವ್ರಾಜಕ dilettante ೧೦೨
ಪ್ರರೂಪ pattern ೨೮, ೧೪೮, ೧೯೬
ಪ್ರರೂಪೀ typical ೧೪೩
ಪಲ್ಸಾರ್ = ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ತಾರೆ pulsar ೧೭೫, ೧೮೧, ೧೮೨, ೧೯೧, ೨೩೪
ಪ್ರಸ್ಫುರಣ scintillation ೧೮೦, ೧೮೧
ಪಾತಬಿಂದುಗಳು nodes ೧೩೦, ೧೩೧
ಪ್ರಾರಂಭಿಕವೇಗ initial velocity ೨೧
ಪಾರ amplitude ೨೬, ೪೬
ಪಾರಕ transparent ೫, ೪೪, ೪೫, ೧೩೭
ಪಾ. ವೆಂ. ಆಚಾರ್ಯ ೩೮
ಪಾರ್ಸೆಕ್ parsec ೧೪೪
ಪ್ರಾವಸ್ಥಾವ್ಯತ್ಯಯ phase change ೧೪೪
ಪ್ರಾವಸ್ಥೆ phase

ಪ್ಲಾಂಕ್, ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ೬೭-೭೪, ೭೯, ೮೫, ೮೮-೯೧, ೯೪, ೯೫, ೯೭, ೧೦೫, ೧೧೧

ಪ್ಲಾಂಕ್ ವಿಕಿರಣ ನಿಯಮ Planck's law of radiation ೯೦, ೧೨೬

ಪ್ಲಾಟೋ ೧೯೦

ಪ್ವಾನ್‌ಕ್ವಾರೇ, ಆನ್ರೀ ೪, ೧೨

ಪಿಕಾರ್ಡ್, ಜೀನ್ ೨೮

ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಿಯಾ Principia ೧೯, ೨೦

ಪ್ರಿನ್ಸೀಪೆ ೧೩೫

ಪುತಿನ, ಪು. ತಿ. ನರಸಿಂಹಾಚಾರ್ ೪೪, ೨೩೫

ಪುರಂದರದಾಸರು ೧೫, ೭೫, ೨೩೧

ಪುರರವಿ perihelion ೧೩, ೨೮

ಪುಲಸ್ತ್ಯ ೧೯೫, ೧೯೬

ಪುಲಹ ೧೯೫, ೧೯೬

ಪೂರಕತೆ complementarity ೯೬, ೯೭, ೧೦೪, ೧೦೯, ೧೧೬-೧೧೮

ಪೂರ್ವಭಾವೀ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ತೀರ್ಮಾನ synthetic judgement a priori ೧೧೭

ಪೂರ್ವಸ್ಥಾಪಿತ ಸಾಂಗತ್ಯ pre-established harmony ೯೪

ಪೆನ್ಜಿಯಾಸ್, ಆರ್ನೋ ಎ. ೧೭೦

ಪೇಯ್ಸ್, ಅಬ್ರಾಹಾಮ್ ೯೫, ೧೧೯, ೧೨೬

ಪ್ರೇಷಣೆ transmission ೨೫, ೧೭೮, ೨೧೪

ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ potassium ೫೯, ೬೩

ಪೋಪ್, ಅಲೆಗ್ಸಾಂಡರ್ ೧೮, ೧೪೩

ಪ್ರೋಟಾನ್ proton ೨೨೩

ಪ್ರೌಟ್, ವಿಲಿಯಮ್ ೬೦-೬೨

ಪೌಲಿ, ವೂಲ್ಫ್‌ಗಾಂಗ್ ೧೦೦-೧೦೨

ಪೌಲಿ ತತ್ತ್ವ (ಬಹಿಷ್ಕರಣ) Pauli's exclusion principle ೨೨೬

ಫರ್ಮಾ, ಪಿಯರೆ ಡ ೬೧

ಫಲಜ್ಯೋತಿಷ್ಯ astrology ೧೮೩, ೧೯೪

ಫ್ಯಾರಡೇ, ಮೈಕೇಲ್ ೪೧

ಫ್ಯಾಸಿಸ್ಟ್ Fascist ೧೩೯

ಫ್ರ್ಯಾಂಕ್, ಫಿಲಿಪ್ ೧೩೪

ಫ್ರೀಡ್‌ಮನ್, ಹರ್ಬರ್ಟ್ ೧೫೧

ಫ್ರೆಸ್ನೆಲ್, ಅಗಸ್ಟೀನ್ ೪೦, ೪೨, ೧೧೩

ಫೈನ್‌ಮಾನ್, ರಿಚರ್ಡ್ ೯೭

ಫೋಟಾನ್ photon ೨೫, ೮೫-೮೮, ೯೭, ೧೧೩, ೧೧೯, ೨೨೩-೨೨೬

ಫ್ರೌನ್‌ಹಾಫರ್.ಜೋಸೆಫ್ ಫಾನ್ ೫೮, ೫೯

ಫ್ರೌನ್‌ಹಾಫರ್ ರೇಖೆ Fraunhofer line ೫೮, ೧೫೫

ಬರ್ಗ್ನರ್, ಎಲಿಝುಬೆತ್ ೧೦೬

ಬರ್ಫಬಿಂದು freezing point ೧೭೦, ೧೭೧

ಬಲ force ೧೧, ೧೪-೧೬, ೩೩, ೩೬, ೩೯

ಬಲವಿಜ್ಞಾನ mechanics ೩೯, ೨೦೨

ಬಹಿಷ್ಕರಣ ತತ್ತ್ವ exclusion principle ೧೦೦

ಬಹಿಃಸ್ಫೋಟ(ನ) explosion ೨೨೩, ೨೨೫

ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ galaxy ೮, ೧೫, ೧೭, ೩೧, ೧೪೩, ೧೪೮, ೧೫೫, ೧೬೧, ೧೬೨, ೧೬೫, ೧೭೬, ೧೭೭, ೧೮೬, ೧೯೩, ೨೦೬, ೨೦೯, ೨೧೩

ಬಾಗು inclination ೧೨೧, ೧೩೩

ಬಾಡೆ, ವಾಲ್ತರ್ ೧೮೫-೧೮೯, ೨೨೦

ಬಾರ್ನ್, ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ೯೫, ೯೬, ೧೦೧

ಬ್ರಾಹೆ, ಟೈಕೊ ೧೮೯

ಬಿಂಬ object ೧೯೩

ಬ್ರಿಡ್ಗ್‌ಮನ್, ಪರ್ಸಿ ೯೬

ಬೀಜ nucleus

ಬುಧ Mercury ೫, ೭, ೨೨

ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ intelligence ೧೭೬, ೧೭೭

ಬ್ಯೂರಿಡನ್‌ನ ಕತ್ತೆ Buridan's ass ೭೬

ಬೆಕ್, ಉಹ್ಲೆನ್ ೧೦೦

ಬೆಕೆರಲ್, ಆಂಟೋಯಿನ್ ಹೆನ್ರಿ ೫೦, ೫೧

ಬೆತೆ, ಹ್ಯಾನ್ಸ್ ಆಲ್‌ಬ್ರೆಕ್ಟ್ ೨೨೧

ಬೆರಳಚ್ಚು fingerprint ೧೪೬

ಬೆಲ್, ಸೂಸನ್ ಜೋಸ್‌ಲಿನ್ ೧೮೦, ೧೮೧

ಬೆಳಕಿನ ಕಣಸಿದ್ಧಾಂತ corpuscular theory of light ೮೪

ಬೆಳಕಿನ ಗುಣಧರ್ಮ ೧೨೬

ಬೆಳಕಿನ ತೂಕ ೩೮

ಬೆಳಕಿನ ಪಥ ೭೯

ಬೆಳಕಿನ ಮಧ್ಯಮ ಅಲೆಗಳು medium

wavelengths (of light) when compared with those of infra-red (long) and ultraviolet (short) radiations ೧೪೯
ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತ spectrum of light ೧೪೬, ೧೫೫
ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ velocity of light ೨೪, ೨೫, ೩೦, ೩೨, ೩೫, ೧೨೭, ೨೧೧
ಬೆಳಕಿನ ಶಕಲಸಿದ್ಧಾಂತ quantum theory of light ೮೫
ಬೆಳಕು light ೧, ೨೩, ೩೯, ೪೩, ೪೪, ೮೬, ೮೯, ೧೧೨, ೧೧೪, ೧೧೯, ೧೫೮, ೨೦೨
ಬೆಳಕುಬಾಗು bending of light ೧೨೪, ೧೨೭, ೧೩೨, ೧೩೪, ೧೩೮, ೧೪೦, ೧೪೮, ೧೯೨, ೧೯೩, ೧೯೭, ೨೦೦, ೨೧೩
ಬೇಂದ್ರೆ ದ. ರಾ., ಅಂಬಿಕಾತನಯದತ್ತ (೧೮೯೬-೧೯೮೧) ೨೪, ೪೩, ೧೬೮, ೧೮೧
ಬೇಕನ್, ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ ೩೨
ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆ nuclear reaction ೧
ಬೈಜಿಕ ಬಾಂಬ್ nuclear bomb ೧೦೩
ಬೈಜಿಕ ವಿದಲನ nuclear fission
ಬೈಜಿಕ ಸಂಲಯನ nuclear fusion ೨೨೧
ಬೈಬಲ್ ೧೮
ಬೋರ್, ಆಗೇ (ಮಗ) ೧೦೨
ಎರಿಕ್ (ಮಗ) ೧೦೨
ನೀಲ್ಸ್ ೭೪, ೯೫-೧೧೯, ೧೮೨, ೨[illegible]೯
ಮಾರ್ಗ್ರೆತ್ (ಪತ್ನಿ) ೧೦೨, ೧೦೭
ಹರಾಲ್ಡ್ (ಮಗ) ೧೦೮
ಹ್ಯಾನ್ಸ್ (ಮಗ) ೧೦೨
ಬೋರ್-ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ಫರ್ಮಿ ೧೦೦
ಬೋರ್-ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮುಖಾಮುಖಿ Bohr-Einstein encounter ೧೦೦
ಬೋಲ್ಟ್ಸ್‌ಮನ್, ಲಡ್ವಿಗ್ ಎಡ್ವರ್ಡ್ ೫೫
ಬೋಸಾನ್ boson ೨೩೩
ಬ್ರೌನ್, ರಾಬರ್ಟ್ ೫೩, ೫೪, ೫೮
ಬ್ರೌನಿಯನ್ ಚಲನೆ Brownian motion ೫೪, ೫೫, ೫೭
ಭೂಕೇಂದ್ರಪರಿಕಲ್ಪನೆ geocentric concept ೯
ಭೂಕೇಂದ್ರವಾದ geocentric hypothesis ೬, ೭, ೧೫, ೨೬
ಭೂಮ್ಯತೀತ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ extraterrestrial intelligence ೧೭೬, ೧೭೮, ೧೭೯
ಭೂಮಿ earth ೧, ೫, ೭, ೧೭, ೧೮, ೨೨, ೨೮, ೬೦, ೭೨, ೧೨೩, ೧೩೧, ೧೪೩, ೧೪೫
ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ physics ೩, ೮, ೪೨, ೭೬, ೭೭, ೯೩-೯೫, ೯೭, ೧೦೩, ೧೦೫, ೧೧೭, ೧೩೮, ೧೫೬, ೧೫೯, ೧೭೧, ೨೦೩
ಭೌತವಿಶ್ವ physical universe ೧೪೪, ೧೪೫
ಭೌತವೃತ್ತಾಂತ the physics of ೧೭೪
ಭೌತ ಸತ್ಯ physical truth ೨೦೬
ಭೌಮ terrestrial ೫
ಮಂಕುತಿಮ್ಮ, ಡಿವಿಜಿ, ಡಿ. ವಿ. ಗುಂಡಪ್ಪ ೬೭, ೮೮, ೧೨೮, ೧೫೪, ೧೭೬, ೨೨೩
ಮತಧರ್ಮ religion ೧೬೦
ಮರೀಚಿ ೧೯೫
ಮರುಳಮುನಿಯ, ಡಿವಿಜಿ ೩೭
ಮಸೂರ lens ೧೯೭
ಮಹಾಚೂರ್ಣನೆ Big Crunch
ಮಹಾಬಾಜಣೆ, ಮಹಾವಿಸ್ಫೋಟ, Big Bang ೧೬೯-೧೭೨
ಮಾರ್ಗಚಲನೆ direct motion ೧೪೭
ಮಾಧ್ಯಮ medium ೪೦
ಮಾನಕ scale ೧೪೪
ಮಾನವಕೇಂದ್ರತ್ವ anthropocentrism ೧೬೨
ಮಾರ್ಲೀ, ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಡಬ್ಲ್ಯು. ೪೭
ಮ್ಯಾಕ್, ಅರ್ನ್‌ಸ್ಟ್ ೯೪
ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್, ಜೇಮ್ಸ್ ಕ್ಲರ್ಕ್ ೪೧, ೪೨, ೫೫, ೨೦೨, ೨೦೩
ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ ಸಮೀಕರಣಗಳು Maxwell equations ೪೨
ಮಿಂಕೋವ್ಸ್ಕೀ, ಹರ್ಮಾನ್ ೭೫
ಮಿಚ್ಚೆಲ್, ಜಾನ್ ೩೦-೩೩, ೩೫, ೨೧೫, ೨೨೨

ಮಿಲ್ಟನ್, ಜಾನ್ ೭, ೮
ಮಿಲ್ಲಿಕನ್, ರಾಬರ್ಟ್ ಆಂಡ್ರೂಸ್ ೧೮೩
ಮೀನ Pisces ೧೨೯
ಮುಕ್ತ ಅಧಃಪತನ freee fall ೨೧೫
ಮುಸ್ಸೋಲಿನೀ, ಬೆನಿಟೋ ೧೩೯
ಮೂರ್ತ concrete ೨, ೧೧, ೧೨೫
ಮೂಲಕಣ elementary particle ೮೨, ೧೭೧, ೧೮೩
ಮೂಲಭಾವನೆ, ಆಧಾರಭಾವನೆ, ಆದ್ಯುಕ್ತಿ axiom ೧೫೮
ಮೂಲಭೂತ fundamental ೧೮
ಮೆಂಡೆಲೀಫ್, ಡ್ಮಿಟ್ರೀ ಐವನೋವಿಚ್ ೬೩
ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್ magnesium ೬೧
ಮೇಷ Aries ೧೨೯
ಮೈಕಲ್ಸನ್, ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಎ. ೪೭
ಮೈಕಲ್ಸನ್-ಮಾರ್ಲೀಪ್ರಯೋಗ Michelson-Morley experiment ೪೭
ಮೈಕೇಲೆಂಜೆಲೋ ೨೦
ಯಂಗ್, ತಾಮಸ್ ೪೦, ೪೨, ೧೧೩
ಯಂಗ್, ಪೀಟರ್ ೧೯೯
ಯಮಳ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳು binary quasars ೧೯೭
ಯಾಂತ್ರಿಕಾಂಶ hardware ೨೧೬
ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ random ೫೫, ೬೯, ೧೭೭, ೧೭೯
ಯುದ್ಧವಿರಾಮ ೧೩೫
ಯುರೇನಸ್ Uranus ೨೨, ೨೩
ಯುರೇನಿಯಮ್ uranium ೫೧, ೫೨, ೬೪
ಯೂಕ್ಲಿಡ್ ೧೫೫, ೧೬೧, ೧೮೮, ೨೧೩
ಯೂಕ್ಲಿಡಿಯನ್ Euclidean ೨೦೪
ರಂಜಕ phosphorus ೪೮
ರಂಟ್ಜೆನ್/ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ Roentgen/x-ray ೪೯
ರಂಟ್ಜೆನ್, ವಿಲ್‌ಹೆಲ್ಮ್ ಕೊನ್ರಾಡ್ ೪೯
ರಕ್ತಛಿದ್ರೀಕರಣ red catastrophe ೬೬, ೬೭
ರಕ್ತದೈತ್ಯ red giant ೧೮೮
ರಕ್ತಪಲ್ಲಟ red shift ೧೫೬, ೧೫೭, ೧೬೧, ೨೧೫, ೨೧೪
ರಜೋಮೇಘ dust cloud ೧೪೩, ೧೬೦
ರವಿ, ಸೂರ್ಯ Sun ೧೩
ರಸ್ಸೆಲ್, ಬರ್ಟ್ರೆಂಡ್ ೧೮೩
ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ chemistry
ರಸಾಯನವೃತ್ತಾಂತ the chemistry of
ರಾಕೆಟ್ rocket ೧೪೯, ೧೫೦
ರಾಚನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ constructive concept ೧೧೭
ರಾಜಹಂಸ Cygnus ೧೫೩
ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ Raman effect ೨೩೩
ರಾಮಾನುಜನ್, ಶ್ರೀನಿವಾಸ ೪೧, ೭೮, ೭೯
ರಾಮಾನುಜನ್ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ೨೩೩
ರಾಮಾಯಣ ೧೨೧, ೧೯೨
ರ್ಯಾಮ್ಸೇ, ವಿಲಿಯಮ್ ೬೨, ೬೪
ರಾಯಲ್ ಅಸ್ಟ್ರನಾಮಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿ ೧೯೪
ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿ ೧೩೭, ೧೩೮
ರಾಶಿ mass ೧೭, ೨೦, ೨೨, ೧೫೪, ೧೭೫, ೨೦೪, ೨೧೫
ರಾಶಿಚಕ್ರ zodiac ೧೨೯, ೧೩೦
ರಾಶಿಬಿಂದು mass-point ೨೦೩
ರಾಶಿಶಕ್ತಿಸಮುಚ್ಚಯ mass-energy totality ೧೫೪
ರಾಶಿಸಂರಕ್ಷಣತತ್ತ್ವ principle of conservation of mass ೨೦೩
ರಾಹು ascending node ೧೩೦
ರೀಜೀ, ಅಗಸ್ಟೋ ೪೨
ರುದರ್ಫರ್ಡ್, ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ೧೧೧
ರೂಪ್ಯಕ ಹೂಟೆ formal scheme ೨೦೧
ರೂಪಣೆ formation ೧೧೮
ರೂಸ್ವೆಲ್ಟ್, ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ ಡಿ. ೧೦೮
ರೇಖಾಂಶ longitude ೧೨೮
ರೇಖೆ, ಗೆರೆ line ೧೫೫
ರೇಡಿಯಮ್ radium ೫೨
ರೇಡಿಯೋ radio ೧೪೬, ೧೪೯
ರೇಡಿಯೋಆವೃತ್ತಿ radio frequency ೧೪೯
ರೇಡಿಯೋಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ radio astro-

nomy ೧೦೦, ೧೪೬, ೧೪೭, ೧೪೯, ೧೭೦, ೧೮೪, ೧೯೪
ರೇಡಿಯೋತರಂಗ radio wave ೧೪೬, ೧೪೭
ರೇಡಿಯೋದೂರದರ್ಶಕ radio telescope ೧೪೭, ೧೪೮, ೧೯೪
ರೇಡಿಯೋನಕ್ಷತ್ರ radio star ೧೪೮
ರೇಡಿಯೋಸೂರ್ಯ radio sun ೧೪೮
ರೇಣು, ಕಣ corpuscle, particle ೨೫, ೩೯
ರೇಣು ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಕಣ ಸಿದ್ಧಾಂತ corpuscular theory ೨೫, ೨೬, ೪೦
ರೇಲೀ, ಜಾನ್ ವಿಲಿಯಮ್ ಸ್ಟ್ರಟ್ ೬೧, ೬೨
ರೇ, ವೈಮನ್ ೧೯೬
ರೋಮರ್, ಓಲಾಸ್ ೨೮-೩೦
ರೋಹಿತ spectrum ೫೮, ೫೯, ೬೨, ೬೮, ೭೧, ೮೯, ೧೦೦, ೧೦೧, ೧೪೫, ೧೪೮, ೧೫೫, ೧೫೬, ೧೬೧, ೧೭೦, ೨೦೫, ೨೧೪
ರೋಹಿತರೇಖೆ spectral line ೬೪, ೯೯, ೧೫೬
ರೋಹಿತವಿಜ್ಞಾನ spectroscopy ೫೯
ರೋಹಿಣಿ Aldebaran ೧೩೫, ೧೭೩
ಲಕ್ಷಣ character
ಲಕ್ಷ್ಮೀಶ ೧೩೬, ೧೯೦
ಲಲಿತ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ೧೭೫
ಲ್ಯಾಂಡೌ, ಲೆವ್ ೧೧೮, ೨೨೧
ಲಾಕ್ಯೆರ್, ಜೋಸೆಫ್ ನಾರ್ಮನ್ ೬೦
ಲಾಪ್ಲಾಸ್, ಪಿಯರೆ ಸೈಮನ್ ಡ ೩-೩೫, ೧೬೧, ೨೨೨
ಲುಬ್ಧಕ Sirius ೧೭೫, ೨೧೮, ೨೧೯
ಲ್ಯೂಮಿನಿಫೆರಸ್/ಸಂದೀಪ್ತಿಶೀಲ ಈತರ್ luminiferous ether ೪೮
ಲೆಮೇಟರ್, ಅಬ್ಬೆ ಜಾರ್ಜಸ್ ಎಡೂವರ್ಡ್ ೧೬೮, ೧೬೯
ಲೈಬ್ನಿಟ್ಜ್, ಗಾಟ್‌ಫ್ರೀಡ್ ವಿಲ್‌ಹೆಲ್ಮ್ ೩೩, ೯೪
ಲೊರೆಂಟ್ಜ್, ಹೆಂಡ್ರಿಕ್ ಆಂಟೋಯ್ನ್ ೧೧೧, ೨೦೨, ೨೦೩
ಲೋಲಕ ೬೪, ೨೧೬
ಲೋಲಕದ ತತ್ತ್ವ principle of the pendulum ೨೬
ವಕ್ರರೇಖೆ curve ೧೨೪
ವಕ್ರತ್ವ, ವಕ್ರತೆ warpage, curvature ೨೦೪
ವಕ್ರಿತ, ತಿರುಚಿದ curved, warped ೨೧೨
ವಕ್ರಿತ ದೇಶಕಾಲ curved spacetime ೨೧೩
ವಕ್ರೀಕರಣ, ವಕ್ರೀಭವನ refraction ೨೫
ವಕ್ರೋಕ್ತಿ ಜೀವಿತ ೩೮
ವರ್ಣಪಂಕ್ತಿ, ರೋಹಿತ spectrum ೬೪
ವ್ಯತಿಕರಣ interference ೪೦, ೪೩, ೪೭, ೧೧೨
ವರಣ, ಆಯ್ಕೆ selection, choice ೨೦೩
ವಶೀಕೃತ possessed ೧೪, ೧೦೪
ವಸನ fabric ೨೧೨
ವಸಿಷ್ಠ ೧೯೫
ವ್ಯಾಕೋಚನಶೀಲ ವಿಶ್ವ expanding universe ೧೬೩, ೧೬೪, ೧೬೮, ೧೬೯
ವ್ಯಾಕೋಚನೆ expansion ೪೦, ೪೬, ೧೬೨, ೧೭೩, ೨೩೦
ವ್ಯಾಖ್ಯೆ definition ೧೧೬, ೨೦೨
ವ್ಯಾಘಾತ contradiction ೨೮, ೭೨, ೮೨, ೮೮, ೨೧೨
ವಾಚಿಕೆ reading ೧೧೫, ೨೦೮
ವಾದ hypothesis ೨೦೩
ವಾಯು air ೪೩
ವಾಯುಮಂಡಲ atmosphere ೧೨೦, ೧೪೯
ವಾಲ್ಶ್, ಡೆನಿಶ್ ೧೯೬
ವಾಲ್ಮೀಕಿ ೧೪, ೧೯೨
ವ್ಯಾಸ diameter ೩೪
ವಾಸ್ತವತೆ reality
ವ್ಯಾಸೀಯವಿರುದ್ಧ diametrically opposite ೧೩೦
ವಾಹಕ conductor ೪೫
ವಿಕಿರಣ radiation ೧, ೪೩, ೪೪, ೫೨, ೬೪, ೬೫, ೬೯, ೭೦, ೮೨, ೮೩, ೮೬, ೮೮, ೮೯, ೧೧೯, ೧೪೫, ೧೫೦, ೧೫೧, ೧೫೩, ೧೭೦, ೧೭೨, ೧೮೯, ೧೯೪, ೧೯೭, ೨೨೩, ೨೨೯

ವಿಕಿರಣನಿಯಮ radiation law ೧೦೫
ವಿಕಿರಣಪಟು radioactive ೫೨
ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವ radioactivity ೫೨, ೧೮೪
ವಿಕಿರಣಶಕ್ತಿ energy of radiation ೮೫
ವಿಚರಣೆ variation ೩೪
ವಿಚಲನಕೋನ deviation angle ೧೨೧
ವಿಚಲನೆ deviation ೧೨೧, ೧೨೨, ೧೨೪, ೧೨೫, ೧೨೭, ೧೯೩
ವಿಚಲಿತ ಸ್ಥಾನ deviated/displaced position ೧೩೩
ವಿತರಣನಿಯಮ distribution law ೧೯೬
ವಿತರಣೆ distribution ೧೫೮
ವಿಜಯಿನಿ ೭, ೬೩, ೧೪೫, ೨೨೦
ವಿಜ್ಞಾನ science ೧೦, ೧೩, ೧೯, ೩೧, ೩೬, ೩೭, ೯೨, ೧೦೯, ೧೨೭, ೧೩೩, ೧೩೪, ೧೩೭, ೧೬೦, ೨೧೦
ವಿಜಿಜ್ಞಾಸ knowable ೧೩೯, ೧೪೦, ೧೪೩, ೧೫೪
ವಿದಲನ fission ೫೨
ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕಲ quantum of electricity ೮೬
ವಿದ್ಯುತ್‌ಹೃದಯಲೇಖ electrocardiogram ೫೮
ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ electromagnet ೪೨
ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತತರಂಗ electromagnetic wave ೪೨, ೪೩
ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತತ್ವ electromagnetism ೧೨೬
ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತವಿಕಿರಣ electromagnetic radiation ೪೩, ೧೪೮, ೧೭೦
ವಿದ್ಯುತ್ತು electricity ೪೧, ೪೨, ೫೯, ೧೪೬
ವಿದ್ಯುದ್ಗತಿವಿಜ್ಞಾನ electrodynamics ೨೦೨
ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ (ಆವೇಶ) electric charge (charge) ೮೫
ವಿದ್ಯುನ್ಮಸ್ತಿಷ್ಕಲೇಖ electroencephalograph ೫೮, ೧೮೦
ವಿಧಾನವೈಜ್ಞಾನಿಕಾನಿಶ್ಚಿತತೆ methodological uncertainty ೯೩
ವಿಧಾನ method
ವಿಪಥನ aberration ೩೪
ವಿಪರ್ಯಯ reverse ೧೬೮
ವಿಪರ್ಯಯೀಕರಣ reversion ೨೨೫
ವಿಮೋಚನವೇಗ escape velocity ೨೨, ೨೩, ೩೦-೩೨, ೩೫, ೨೧೬, ೨೩೦
ವಿರಾಮರಾಶಿ rest mass ೧೪೪
ವಿರೋಧಾಭಾಸ, ವ್ಯಾಘಾತ contradiction ೧೦೫, ೧೧೫, ೧೬೦, ೧೬೧
ವಿಲ್ಸನ್, ರಾಬರ್ಟ್ ಡಬ್ಲ್ಯು. ೧೭೦
ವಿಲೋಮ converse ೧೮
ವಿವರ್ತನ diffraction ೮೮
ವಿವರ್ತನ ಉಂಗುರ diffraction ring ೮೭
ವಿವೃತ ಪತ್ರ open letter ೧೦೮
ವಿಶ್ವ universe ೯, ೧೫, ೧೮, ೩೬, ೬೯, ೧೨೯, ೧೩೯, ೧೪೩, ೧೪೪, ೧೪೮-೧೫೦, ೧೫೨, ೧೫೪, ೧೫೭, ೧೫೮, ೧೬೦, ೧೬೧, ೧೬೫, ೧೭೧, ೧೭೬, ೧೭೭, ೧೯೩, ೧೯೪
ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳು cosmic rays ೧೮೪, ೧೮೭
ವಿಶ್ವಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣನಿಯಮ law of universal gravitation ೩೩, ೧೩೮, ೧೫೭
ವಿಶ್ವಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನಿಯತಾಂಕ universal constant of gravitation ೧೭, ೨೦
ವಿಶ್ವದ ವಯಸ್ಸು age of the universe ೧೭೭
ವಿಶ್ವನಿಯತಾಂಕ universal constant ೯೦
ವಿಶ್ವವಿಕಾಸ evolution of the universe ೧೬೯
ವಿಶ್ವ ಸಂಸ್ಥೆ United Nations ೧೦೮
ವಿಶ್ರಾಂತ ವಸ್ತು object at rest ೩೬
ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣ specific heat ೨೨೭
ವಿಶೇಷ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ special theory of relativity ೧೨೫, ೧೨೬, ೧೫೬, ೨೦೨, ೨೦೩
ವಿಶೇಷ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆ special relativity ೯೯
ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ analysis ೩೩, ೨೦೧
ವಿಸರಣೆ diffusion ೨೦೧

ವೀಕ್ಷಕ observer ೧೨೩, ೧೨೪
ವೀಕ್ಷಣೆ observation ೬, ೨೪, ೧೧೬, ೧೪೦
ವ್ಹೀಲರ್, ಜಾನ್ ಆರ್ಚಿಬಾಲ್ಡ್ ೨೩೨-೨೩೪
ವೃತ್ತ circle ೧೨೯
ವೃಶ್ಚಿಕ Scorpius ೧೫೧-೧೫೩
ವೃಷಭ Taurus ೧೩೫, ೧೪೮, ೧೫೨, ೧೫೩
ವೆಬರ್, ಹೈನ್ರಿಚ್ ಫ್ರೀಡರಿಚ್ ೭೫, ೭೭
ವೆಸ್ಟ್‌ಫಾಲ್, ಜೇಮ್ಸ್ ೧೯೯
ವೇಗ velocity ೨೦, ೩೯, ೮೩, ೧೪೪
ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ acceleration ೨೦, ೩೬, ೩೯
ವೇಧಶಾಲೆ observatory ೧೫೭
ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆವಿಷ್ಕಾರ scientific discovery ೧೩೮
ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಧರ್ಮ scientific temper ೧೭೯, ೧೮೫
ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನ scientific method ೨, ೧೦
ವೈಜ್ಞಾನಿಕೋಪಗ್ರಹ scientific satellite ೧೫೧
ವೈಟ್‌ಹೆಡ್ ಎ. ಎನ್. ೧೩೮
ವೈಟ್ಸೇಕರ್, ಕಾರ್ಲ್ ಫ್ರೆಡ್‌ರಿಚ್ ೧೧೮
ವೈದುಷ್ಯ, ಪಾಂಡಿತ್ಯ scholarship ೧೦೨
ವೈದೃಶ್ಯ contrast ೧೦೯, ೧೪೮
ವೈಲಕ್ಷಣ್ಯ characteristic ೨೦೧
ವೋಲ್ಕಾಫ್, ಜಾರ್ಜ್ ೨೨೧, ೨೨೭
ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್ voltmeter ೧೫೫
ವ್ಯೋಮ ನಿಯಮಗಳು celestial laws ೫
ಶಂಕರಾಚಾರ್ಯ ೧೩೭
ಶಕಲ quantum of energy ೬೫, ೬೯, ೭೦, ೭೨, ೭೩, ೮೬, ೮೮, ೯೭, ೧೧೯
ಶಕಲ ನಿಯಮ quantum law ೯೭, ೯೮
ಶಕಲಬಲವಿಜ್ಞಾನ quantum mechanics ೯೬, ೯೭, ೧೦೩, ೧೦೪, ೧೧೦, ೧೧೨, ೧೧೪, ೧೧೭, ೧೧೮, ೧೨೬
ಶಕಲಬಲವೈಜ್ಞಾನಿಕ quantum mechanical ೧೧೫, ೧೧೮
ಶಕಲಭೌತವಿಜ್ಞಾನ quantum physics ೯೫, ೯೯, ೧೦೧, ೨೩೨
ಶಕಲಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ quantum physicist ೧೧೬, ೧೧೭
ಶಕಲಯುಗ quantum age ೧೧೫
ಶಕಲರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ quantum chemistry ೧೦೦
ಶಕಲಸಿದ್ಧಾಂತ quantum theory ೭೩, ೮೫-೮೯, ೯೬-೯೮, ೧೦೦, ೧೦೨, ೧೧೦, ೧೧೩, ೧೧೪, ೧೧೬, ೧೧೮, ೧೭೪
ಶಕ್ತಿ energy ೩೮, ೪೦, ೪೪, ೪೯, ೫೫, ೬೫, ೬೯, ೭೦, ೮೩, ೮೪, ೯೦, ೧೫೦, ೧೫೪
ಶಕ್ತಿ ಪೊಟ್ಟಣ energy packet ೬೯
ಶಕ್ತಿವಿತರಣೆ energy distribution ೧೪೮
ಶಕ್ತಿಶಕಲ energy quantum ೬೯, ೭೧, ೮೪
ಶಕ್ತಿ ಹೂರಣ energy content ೨೦೩
ಶನಿ Saturn ೫, ೭, ೨೨
ಶಬ್ದ sound ೪೦, ೪೫
ಶ್ರವಣಾ Altair ೧೮೦
ಶಾಖ, ಉಷ್ಣ heat ೧, ೩೮, ೪೩
ಶಾಖಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು thermonuclear reactions ೧೭೨
ಶ್ರಾವಕತೆ audibility ೧೪೭
ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್, ಕಾರ್ಲ್, ೨೦೯, ೨೧೦, ೨೧೨, ೨೧೩, ೨೨೭
ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿ Schwarzschild geometry ೨೧೫-೨೧೭, ೨೨೨
ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್ ತ್ರಿಜ್ಯ Schwarzschild radius ೨೨೭, ೨೨೮, ೨೩೦
ಶಿಶುನಾಳ ಶರೀಫ ೩೬
ಶಿಷ್ಟೀಕರಣ standardization ೩೭
ಶ್ರೀರಾಮಾಯಣದರ್ಶನಂ ೧೫, ೨೦, ೨೦೯
ಶುಕ್ರ Venus ೫, ೭, ೨೨
ಶ್ರುತಿ pitch ೪೫, ೨೧೫
ಶುದ್ಧಕಾಲ absolute time ೨೦೮
ಶುದ್ಧಗತಿವಿಜ್ಞಾನ kinematics ೨೦೩
ಶುದ್ಧವಿಜ್ಞಾನ pure science ೧೩೪
ಶೇಕ್ಸ್‌ಪಿಯರ್ ೨೦

ಶ್ರೇಢಿ sequence ೧೭೯, ೧೯೪
ಶ್ರೇಣಿ series
ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ white dwarf ೧೭೩-೧೭೫, ೧೮೧, ೧೮೨, ೧೮೮, ೧೮೯, ೨೨೪
ಶ್ವೇತಾಶ್ವತರಉಪನಿಷತ್ತು ೧೩೯
ಶೈತ್ಯೀಕೃತ ತಾರೆ frozen star ೨೩೨
ಸಂಕ್ರಮಣ transit ೧೫೩
ಸಂಕೇತ code
ಸಂಕೋಚನೆ contraction ೪೦, ೪೬, ೧೭೩
ಸಂಖ್ಯಾಕಲನವಿಜ್ಞಾನ statistics ೧೦೦
ಸಂಖ್ಯಾಕಲನಾತ್ಮಕ ಬಲವಿಜ್ಞಾನ statistical mechanics ೫೭, ೧೨೬
ಸಂಗತ consistent, harmonic ೧೬
ಸಂಚರಣೆ propagation ೪೪, ೮೬, ೨೦೨
ಸಂಜ್ಞೆ signal ೧೫೧, ೧೭೯
ಸಂತತ ಗುರುತ್ವಾತ್ಮಕ ಕುಸಿತ continuous gravitational collapse ೨೨೨
ಸಂದೀಪ್ತಿ luminiscence ೪೮-೫೧
ಸಂಧಿಸ್ಥ, ಅವಧಿಕ critical ೨೧, ೧೭೧
ಸಂಧಿಸ್ಥಪರಿಧಿ critical circumference ೨೧೫
ಸಂಧಿಸ್ಥಮಿತಿ critical limit ೧೭೨
ಸಂಧೇಯ reconcilable ೨೦೩
ಸಂಪೀಡಿತ obsessed ೧೪, ೧೦೪
ಸಂಪೀಡನೆ obsession ೬೭
ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ total solar eclipse ೬೦, ೬೪, ೧೨೦, ೧೨೩, ೧೨೪, ೧೨೬, ೧೨೭, ೧೩೪-೧೩೭, ೧೪೦, ೧೪೧
ಸಂಭಾವ್ಯತೆ probability ೯೦, ೧೭೭, ೧೭೮, ೧೮೩, ೧೯೦
ಸಂರಚನೆ construction ೭, ೧೦, ೧೧೪
ಸಂಲಯನ fusion ೧೧೩
ಸಂವಹನ ಮಾಧ್ಯಮ communication medium ೧೧೪
ಸಂವೃತ ಕಕ್ಷೆ closed orbit ೧೬
ಸಂವೃತ ವ್ಯವಸ್ಥೆ closed system ೬೯
ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ synthesis ೨೦೧
ಸಂಶೋಧನೆ research ೩೫
ಸಂಸೂಚಕ detector ೧೧೫
ಸಗಾನ್, ಕಾರ್ಲ್ ೧೪೩
ಸ್ಥಗಿತ static ೧೬೧
ಸ್ಥಗಿತ ಕಾಲಸ್ಥಿತಿ, ಕದಮ್ ತಾಲ್ marking time ೨೧೬
ಸತ್ಯ truth ೧೯೧
ಸತ್ಯಾನುಶೀಲನೆ pursuit of truth ೧೦೨
ಸನ್ನೆ lever ೧೪
ಸಪ್ತವರ್ಣ vibgyor ೨೫, ೧೪೬
ಸಪ್ತರ್ಷಿಮಂಡಲ Ursa Major ೧೬೪, ೧೯೫, ೧೯೬
ಸಮತೋಲ equilibrium ೧೧೫, ೨೨೬
ಸಮಮಿತಿ symmetry ೪೨
ಸಮೀಪತಮಕಿನ್ನರ Proxima Centauri ೧೨೮
ಸ್ಕ್ವಯರ್, ಜಾನ್ ೧೪೩
ಸರಳರೇಖಾಪ್ರಸಾರ rectilinear propagation ೪೦
ಸರಳರೇಖೆ straight line ೨೦೪, ೨೦೯
ಸಲೆ, ವಿಸ್ತೀರ್ಣ, ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ area ೧೩, ೧೫೯
ಸಲೆವೇಗ areal velocity ೧೩
ಸರ್ವಸಮತೆ identicalness ೧೯೬
ಸ್ಥಳೀಯಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ, ಆಕಾಶಗಂಗೆ local galaxy, Milky Way ೧೭೬, ೧೯೯
ಸಾಂಗತ್ಯ harmony, consistency ೮
ಸಾಂತ finite ೨೪, ೧೫೮, ೧೬೧
ಸಾಂದ್ರತೆ density ೨೨, ೨೫, ೩೪, ೩೮, ೨೨೩
ಸ್ಪಾರ್ಕ್‌ಟನ್, ಅಲನ್ ೧೯೯
ಸ್ಟಾರ್ಕ್ ಪರಿಣಾಮ Stark effect ೧೦೦
ಸಾದೃಶ್ಯ similarity ೧೦೯
ಸಾರ್ಪಿ, ಪೌಲೊ ೧೧
ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತ relativity theory ೩೩, ೯೯-೧೦೧, ೧೧೯, ೧೨೬, ೧೪೨, ೧೭೪, ೧೯೭, ೨೦೦, ೨೦೨, ೨೦೪, ೨೦೬
ಸಾರ್ವತ್ರಿಕಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತ general theory of relativity ೯೯, ೧೨೧,

೧೨೪, ೧೨೫, ೧೨೭, ೧೩೨, ೧೩೮, ೧೪೨, ೧೪೪, ೧೪೫
ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಣ generalization ೨, ೧೬
ಸಾಮರ್ಥ್ಯ power ೧೨೧
ಸಿಂಗ್, ಜಾನ್ ಎಲ್. ೧೧೯, ೨೦೬
ಸಿಟ್ಟರ್, ವಿಲ್ಲೆಮ್ ಡಿ ೧೩೪
ಸ್ಥಿತಿ state ೨೦೨
ಸಿದ್ಧಾಂತ theory ೨, ೬, ೯೭, ೧೧೨, ೧೩೫, ೧೪೦, ೧೪೨, ೧೫೮, ೧೬೦, ೨೦೦
ಸ್ಥಿರಾಂಕ, ನಿಯತಾಂಕ constant ೧೩
ಸೀಮೋಲ್ಲಂಘನ breakthrough ೧೭೮
ಸುಂದರ beautiful ೮, ೧೨
ಸುಂದರತೆ the beautiful
ಸುಪ್ತಶಕ್ತಿ latent energy ೨೦೩
ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ೨೨೨
ಸ್ಫುರದೀಪ್ತಿ phsophorescence ೫೦
ಸ್ಫುರಣ ನೀಹಾರಿಕೆ scintillating nebula ೧೮೫, ೧೮೭
ಸುವರ್ಣಧಾವಂತ goldrush ೫೯
ಸುಸಂಗತ ಮೇಳನ harmonic blend ೧೨
ಸೂಕ್ಷ್ಮತರಂಗ ವಿಕಿರಣ microwave radiation ೧೭೧
ಸೂಚ್ಯಂಕ index ೪೯
ಸೂತ್ರ formula ೫೭
ಸೂಪರ್ನೋವಾ supernova ೧೬೧, ೧೭೩, ೧೭೪, ೧೮೨, ೧೮೪, ೧೮೬, ೧೮೮, ೧೮೯, ೨೨೦, ೨೨೬, ೨೨೯
ಸೂರ್ಯ Sun ೧, ೫, ೭, ೧೭, ೧೮, ೨೨, ೨೩, ೨೭-೨೯, ೩೧, ೬೦, ೭೨, ೧೨೨-೧೨೪, ೧೨೮-೧೩೧, ೧೩೩, ೧೩೫, ೧೪೦, ೧೪೬-೧೪೮, ೧೫೩, ೧೫೫, ೧೬೦
ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರಪರಿಕಲ್ಪನೆ heliocentric concept ೯
ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರವಾದ heliocentric hypothesis ೧೫, ೨೬
ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ solar eclipse ೧೨೩, ೧೩೦-೧೩೨, ೧೫೩, ೨೧೪
ಸೂರ್ಯಬಿಂಬ solar disc/limb ೧೨೨, ೧೨೩
ಸೆನೆಕಾ ೧೩೮, ೧೫೪
ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ Celsius ೧೭೦
ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಊಹನೆ theoretical conjecture ೧೩೮
ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಪ್ರತಿರೂಪ theoretical model ೧೯೬
ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭವಿಷ್ಯವಾಣಿ theoretical forecast ೧೩೮
ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ theoretical physics ೯೩
ಸ್ನೈಡರ್, ಹಾರ್ಟ್ಲೆಂಡ್ ೨೨೨
ಸೊಬ್ರಾಲ್ Sobral ೧೩೫
ಸೊಮ್ಮರ್ಫೆಲ್ಡ್, ಆರ್ನಾಲ್ಡ್ ೧೦೧, ೧೧೮
ಸೋಡಿಯಮ್ sodium ೫೯, ೬೧, ೬೩
ಸೋಡಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ sodium chloride ೬೩
ಸೋಮನಾಥಾನಂದ ೫, ೧೩೯
ಸೌಂದರ್ಯ beauty ೮, ೧೨, ೩೯, ೧೯೧, ೨೩೪
ಸೌರ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳು solar x-rays ೧೫೧
ಸೌರರಾಶಿ solar mass ೨೧೭
ಸೌರರೋಹಿತ ೫೮, ೬೦
ಸೌರವಿಕಿರಣ solar radiation ೫೧, ೭೦
ಸೌರವ್ಯೂಹ solar system ೩, ೧೮, ೩೪, ೧೩೬, ೧೪೩, ೧೫೪, ೧೬೪
ಹಗ್ಗಿನ್ಸ್ ೫೯
ಹರ್ಟ್ಝ್, ಹೈನ್ರಿಚ್ ರೂಡಾಲ್ಫ್ ೪೨, ೬೫, ೭೫
ಹರ್ಟ್ಝಿಯನ್ ಅಲೆ Hertzian wave ೪೨
ಹಬ್ಬಲ್, ಎಡ್ವಿನ್ ಪೊವೆಲ್ ೧೬೧
ಹಬ್ಬಲ್ ನಿಯಮ Hubble's law ೧೬೨, ೧೬೪, ೧೬೯
ಹರ್ವಿಟ್ಝ್ ೭೫
ಹ್ರಸ್ವತರಂಗ short wave ೧೪೬, ೧೪೯
ಹಸುರು green ೬೪, ೭೦
ಹಳದಿ yellow ೭೦

ಹಾರ್ಡಿ ಜಿ. ಎಚ್. ೭೮, ೭೯
ಹಾಫ್ಮನ್, ಬನೆಶ್ ೭೧
ಹಾಯ್ಗೆನ್ಸ್ = ಹೈಘೆನ್ಸ್
ಹಿಟ್ಲರ್, ಅಡಾಲ್ಫ್ ೯೫, ೧೩೯, ೧೮೪
ಹಿನ್ನೆಲೆನಾದ, ನೇಪಥ್ಯ ವಿಕಿರಣ background radiation ೧೭೦, ೧೭೧
ಹೀಲಿಯಮ್ helium ೬೦, ೬೪, ೧೭೨, ೧೭೩
ಹೂಕ್, ರಾಬರ್ಟ್ ೨೬
ಹ್ಯೂವಿಷ್, ಏಂಟನಿ ೧೮೦-೧೮೨
ಹೆನ್ರಿ, ಜೋಸೆಫ್ ೪೧
ಹೆಲ್ಮ್‌ಹಾಲ್ಟ್ಜ್, ಹರ್ಮನ್ ಲಡ್ವಿಗ್ ಫರ್ಡಿನಾಂಡ್ ೭೫
ಹೆಸ್, ವಿಕ್ಟರ್ ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ ೧೮೪
ಹೈಘೆನ್ಸ್, ಕ್ರಿಸ್ಟಿಯನ್ ೨೬, ೪೦, ೧೧೨, ೧೧೩
ಹೈಡ್ರೊಜನ್ hydrogen ೫೬, ೬೦-೬೩, ೧೦೦, ೧೫೫, ೧೭೧-೧೭೩
ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ತಾರೆ hydrogen star ೧೭೨
ಹೈಯಡೀಝ್ Hyades ೧೩೫
ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್, ವರ್ನರ್ ೧೦, ೯೬, ೧೦೧, ೧೧೪, ೧೧೮, ೨೩೩

Annalen der physik ೭೭, ೭೮
Beauty and the Quest for Beauty in Science ೧೯೦
black hole ೨೩೪
black star ೩೧
De Nova Stella ೧೮೯
Ding an sich ೧೧೭
One Two Three. . . Infinity ೧೬೩
Physical Review ೧೮೭
Principia for the Common Reader ೧೯
Supreme Fascist ೧೩೯
The Biography of the Earth ೧೬೫
Traite de la Lumiere ೧೧೨
Transfinite Book ೧೩೯
$E = h\nu$ ೭೧-೭೩, ೧೧೩
$E = mc^2$ ೧೨೬, ೧೫೪
$R_s = 2\ GM/c^2$ ೨೨೭, ೨೩೧
$v^2 = 2\ GM/R$ ೨೩೦

ಇದೇ ಲೇಖಕನ ಕೃತಿ 'ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್' (೧೯೯೫, ಅತ್ರಿ ಬುಕ್ ಸೆಂಟರ್ ಬೆಲೆ ರೂ ೫೫) ಕುರಿತು 'ಕನ್ನಡ ಪ್ರಭ'ದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ವಿಮರ್ಶೆ

'ಚಂದ್ರ' ಕಾಂತಿಗೆ ಭಾಷೆಯ ರಾಹು

ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ವೆಂಕಟರಾಮನ್, ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ರಲ್ಲಿ ಸಮಾನವಾದುದು ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಇಬ್ಬರೂ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಫೆಲೋಷಿಪ್ ಪಡೆದವರು. ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತರು. ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಂಚಿದವರು. ರಾಮನ್ ಎಫೆಕ್ಟ್‌ನಂತೆಯೇ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಲಿಮಿಟ್ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಪ್ರೌಢಪ್ರಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿತವಾಗುತ್ತಿರುವುದು. ಜತೆಗೆ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್ ಸೇರಿದರೆ ಮೂವರೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣಭಾರತಕ್ಕೇ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಮ್ಮೆಯ ಸ್ಥಾನ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಟ್ಟಿರುವವರು.

ಆದರೆ ಮೂವರದೂ ಮೂರು ದಾರಿ. ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್‌ಅವರು ಒಮ್ಮೆ ವಿದೇಶಕ್ಕೆ ಹೋಗಬಯಸಿ ಅದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಾಗ ತಾವು ಭಾರತದಲ್ಲೆ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಸಾಧನೆ ನಡೆಸಲು ಸಂಕಲ್ಪಿಸಿ ಅದನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದರು ಕೂಡ. ರಾಮಾನುಜನ್‌ಅವರು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದ ಮಿತಿಯನ್ನು ಮೀರಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿಯೇ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಅನೇಕಾನೇಕ ಕಠಿಣ ಪ್ರಮೇಯಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದರಾದರೂ ತಮ್ಮ ಪ್ರತಿಭೆಗೆ ತಕ್ಕ ಪುರಸ್ಕಾರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯದೆ ಕೊನೆಗೆ ವಿದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದರು. ಆದರೆ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ಅವರದು ಇವರಿಬ್ಬರಿಗೂ ವಿಭಿನ್ನ ದಾರಿ. ಅವರು ಮನಸ್ಸು ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಭಾರತದಲ್ಲೇ ಉಳಿದು ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಬಹುದಿತ್ತು. ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಬರುತ್ತಿತ್ತೊ ಇಲ್ಲವೊ ; ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬನ ಅರ್ಹತೆಯನ್ನು ಅದೊಂದರ ಮೇಲೇ ಅಳೆಯಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಅವರು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ತಾವು ಸಾಧಿಸಬೇಕೆಂದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ಪ್ರಪಂಚವೇ ಸೂಕ್ತ ಕ್ಷೇತ್ರ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿದರು. ಹಾಗೆ ಉಳಿದೂ ತಮ್ಮ ಭಾರತೀಯತೆಯನ್ನು ನಡೆಯಲ್ಲಿ ನುಡಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಿಂತನೆಯಲ್ಲಿ ಸಹ ಬಿಟ್ಟುಕೊಡದವರಾದರು.

ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್ ಅವರ 'ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್' ಜೀವನಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಕುತೂಹಲಕರ ಅಂಶ ಎನ್ನಿಸುವುದು ಈ ಕೊನೆಯದೇಯೇ. ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಎನಿಸುವುದು ಬೇರೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಇದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅವರು ಒಮ್ಮೆ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಮರಳಿ ಬರುವುದೇ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಅವರ ತಂದೆ ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ "ಕನಿಷ್ಠ ಒಬ್ಬ ಮದರಾಸಿಗನಾದರೂ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ರಾಮನ್‌ಗೆ ಆಭಾರಿಯಾಗದೆ ಗ..ನಾರ್ಹವಾದದ್ದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಶಕ್ತನಾಗುತ್ತಾನೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಇದು ನನ್ನ ಉತ್ಕಟ ಅಭ...ಷೆ," ಎಂದು. ಹಾಗೆಯೇ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವೆನಿಸುವುದು ಪರಸ್ಪರ ಬಂಧುಗಳೂ ಆದ ಇಬ್ಬರು ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ಗಳ ನಡುವಣ ಒಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸ. ರಾಮನ್‌ರಲ್ಲಿ ಅಹಮಿಕೆ ಪರಾಕಾಷ್ಠೆಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ರಲ್ಲಿ ಅದು ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲವೇನೋ ಎನ್ನುವಷ್ಟು ಗೌಣ. ಆದರೆ ಕುತೂಹಲಕರ ಎನ್ನುವುದು ಅವರ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಚಿಂತನೆಯಲ್ಲಿನ ಭಾರತೀಯತೆ ಎನಿಸುವುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಅವರ ಹೆಸರನ್ನು ಅಜರಾಮರ ಮಾಡಿದ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಲಿಮಿಟ್ ಹಿಂದಿನ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರೇರಣೆ, ಈ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದಲ್ಲಿ ಶಾಶ್ವತವಾದದ್ದು ಯಾವುದೂ ಅಲ್ಲ ಎಂಬ ಹಿಂದೂ ತಾತ್ತ್ವಿಕ ಚಿಂತನೆಯೇ ಇರಬಹುದೇನೋ ಎಂಬ ಅನುಮಾನ ; ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಅವರಿಗೇ ಅಂತಹ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಿಲ್ಲದಿರುವುದು.

ಏನಿದು ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಲಿಮಿಟ್ ? ಬಹಳ ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ನಕ್ಷತ್ರವೊಂದು ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅದಕ್ಕೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಗಾತ್ರ, ಪದಾರ್ಥ ರಾಶಿ ಇರಬೇಕು. ಆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರ ಪದಾರ್ಥ ರಾಶಿಯೇ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಲಿಮಿಟ್ ಅಥವಾ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿ. ಆಯಿತು.

ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ ಎಂದರೇನು ? ಅದೊಂದು ಪರಮಾಧಿಕ ಆಂತರಿಕ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಆಕಾಶಕಾಯ.

ಹಾಗೆಂದರೇನು ? ಇವನ್ನೆಲ್ಲಾ ವಿವರಿಸಬೇಕಾದರೆ ತಿಳಿಗನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು 'ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್' ಬರೆಯಬೇಕಾದೀತು. ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್ ಅವರಿಗೆ ಅಸಾಧಾರಣ ಪಾಂಡಿತ್ಯ ಇದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಸಹ. ಅವರ ಶಬ್ದಭಂಡಾರ ವಿಸ್ಮಯಗೊಳಿಸುವಂಥದು. ಆದರೆ ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಅವರ ಹಿಂದಿನ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿನಂತಲ್ಲದೆ ಇಲ್ಲಿ ಅವರು ತಮ್ಮ ಭಾಷಾವೈಭವಕ್ಕೆ ತಾವೇ ಮರುಳಾಗುತ್ತ, ಈ ಮಧ್ಯೆ ಭಾಷೆಯೊಂದು ಸಂವಹನ ಮಾಧ್ಯಮ ಎಂಬುದನ್ನೇ ಮರೆತುಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ಪ್ರಸ್ತುತ ಕೃತಿಯನ್ನು ಓದಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಒಂದು ಕನ್ನಡ-ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ನಿಘಂಟು ಒಂದು ಕನ್ನಡ-ಕನ್ನಡ ನಿಘಂಟು ಒಂದು ಸಂಸ್ಕೃತ-ಕನ್ನಡ ನಿಘಂಟು ಒಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದಕೋಶ ಹಾಗೂ ಅಸಾಧಾರಣ ತಾಳ್ಮೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಬಾಣಭಟ್ಟನ 'ಕಾದಂಬರಿ'ಯಂತೆ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಕೇವಲ ಭಾಷಾವೈಭವಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಓದುವುದಾದರೆ ಅಸಾಧರಣ ಆನಂದ ದೊರೆಯುವುದರಲ್ಲೇನೂ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಹಾಗೂ ಅವರ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಲು ಓದುವುದಾದರೆ ಅದು ಕಗ್ಗತ್ತಲಿನಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪುಬೆಕ್ಕನ್ನು ಹಿಡಿಯ ಹೊರಟ ಕಿವುಡನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಾದೀತು.

ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿಯ ಶೋಧನೆಗೆ ಮೊದಲು ಹಿರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಡಿಂಗ್ಟನ್‌ಅವರು, ಜಿ.ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್ ಅವರ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ,

> ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಸ್ಮಶಾನದ ಹೆಸರು ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ ; ಇಲ್ಲಿಗೆ ಕೆಡೆದ ತಾರೆಗಳು ಮುಂದೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಇಲ್ಲದೇ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಇದೇ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುವು. ಅಂದಮೇಲೆ, ಮಾನವ ಮಾನಕಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ, ಅತೀತಾತಿದೂರದ ಒಂದು ದಿನದಂದು ವಿಶ್ವ ಸರ್ವತ್ರ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜಗಳೇ ತುಂಬಿರುವುವು. ಸರ್ವಂ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜಮಯ ವಿಶ್ವಂ ! ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ವೃದ್ಧಾಶ್ರಮವೇ ವಿಶ್ವ.

ಎಂದು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದರು. ಇದನ್ನು ಹೇಳುವಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಶ್ಮಶಾನ ಎಂಬುದನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ವೃದ್ಧಾಶ್ರಮ ಎಂದಿರುವುದು ಪ್ರಸ್ತುತ ಕೃತಿಕಾರರ ಭಾಷಾಗೊಂದಲಕ್ಕೆ ನಿದರ್ಶನವಾಗುತ್ತದೆ.

ನಾರಾಯಣರಾವ್ ಅವರ ಶಬ್ದ ಮಾಯಾಜಾಲವನ್ನು ಭೇದಿಸಿ ಹೊರಟಾಗ ಮಾತ್ರ ಪುಸ್ತಕ ನಿಜಕ್ಕೂ ಅತ್ಯಂತ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಮುಂದಿಡುತ್ತದೆ. ಎಡಿಂಗ್ಟನ್ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಲ್ಲಿನ ಭಿನ್ನತೆಗೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತಾ ಇದು ನ್ಯೂಟನ್‌ರ ಕಾಲ ದೇಶ ಪ್ರಪಂಚದ ಪರಿಕರ ಹಾಗೂ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪರಿಕರ ಬಳಕೆಗಳಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಉಂಟಾದುದೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಅಂತೆಯೇ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ಜಿನ ಖಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಸಂಘದ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ಅವರು ತಮ್ಮ ಪ್ರಬಂಧ ಮಂಡಿಸಿದಾಗ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತುಂಬ ಸುಸಂಸ್ಕೃತ ಸ್ವಭಾವದವರಾದ ಎಡಿಂಗ್ಟನ್‌ಅವರು ತೋರಿದ ಒರಟು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ಅವರು ಎಡಿಂಗ್ಟನ್‌ಅವರ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ತೋರಿದ ವಿನೀತ ಭಾವ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ಅವರು ತಮ್ಮ ತಾಯಿ, ತಂದೆ, ಪತ್ನಿ ಹಾಗೂ ಸ್ನೇಹಿತರೊಂದಿಗೆ ಅಥವಾ ಇನ್ನಾರೊಂದಿಗೇ ಆದರೂ ವರ್ತಿಸುವಾಗ, ತಪ್ಪದೆ ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ವಿನಯ-ಮಾರ್ದವತೆ, ಎಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೇ ಆದರೂ ಅವರು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡದ ಜಿಜ್ಞಾಸುಭಾವ ಇವೆಲ್ಲವೂ ನಾರಾಯಣರಾವ್ ಅವರ ಭಾಷೆಯ ಉಕ್ಕಿನ ತೆರೆಯನ್ನು ಸರಿಸಿ ನೋಡಿದಾಗ ತುಂಬ ನಿಚ್ಚಳವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ಅವರ ಬಗ್ಗೆ, ಲಭ್ಯವಿರುವ ಎಲ್ಲ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಓದೋಣವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಯಶಸ್ಸು, ದುರಂತ ಎರಡೂ ಹೌದು.

ಸೀತಾರಾಮ್

ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾಯರ ಲಭ್ಯ ಕೃತಿಗಳು

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯೋತ್ಸವ ದಿವಸ ೧೯೯೭

		ರೂಪಾ
೧	ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ (ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆ) . . .	೪೫
೨	ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರ ಮಾನವೀಯ ಮುಖ (ಅನುವಾದ) . . .	೧೫
೩	ಎನ್‌ಸಿಸಿ ದಿನಗಳು (ಜೀವನ ಧರ್ಮ) . . .	೫೫
೪	ಐವರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು . . .	೧೮
೫	ಕೃಷ್ಣವಿವರಗಳು (ನಕ್ಷತ್ರಜೀವನ) . . .	೩೦
೬	ಕೊಡಗಿನ ಸುಮಗಳು (ಕಥೆಗಳು) . . .	೨೦
೭	ಗಣಿತ ಗಗನ ಗಮನ (ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖನ ಸಮುಚ್ಚಯ) . . .	೨೨
೮	ಗ್ರಹಣಗಳು (ಗಗನ ನಾಟಕದ ವಿಜ್ಞಾನ ವೃತ್ತಾಂತ) . . .	೭
೯	ಜಾತಕ ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯ (ವಂಚಕ ದಂಧೆಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಮರ್ಶೆ) . . .	೬
೧೦	ಭವಿಷ್ಯವಾಚನ (ನಾಳೆಯನ್ನು ಇಂದು ಓದುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ) . . .	೧೫
೧೧	ಭವಿಷ್ಯವಿಜ್ಞಾನ (Futurology ಪರಿಸರವಿಜ್ಞಾನ) . . .	೧೨
೧೨	ರಾಮಾನುಜನ್ ಬಾಳಿದರಲ್ಲಿ (ಗಣಿತಮೇರುವಿನ ದುರಂತ ಜೀವನ)	೨೮
೧೩	ಶ್ರುತಗಾನ (ಕಲೆ, ಕಲಾವಿದರು) . . .	೧೨
೧೪	ಸವಾಲನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಛಲ (ತಸ್ಮಾದ್ಯುಧ್ಯಸ್ವ ಭಾರತ !) . . .	೨೦
೧೫	ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ (ಜೀವನ, ವಿಜ್ಞಾನ, ದರ್ಶನ) . . .	೫೫
೧೬	ಸೂಪರ್ನೋವಾ (ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಆಸ್ಫೋಟನೆ) . . .	೨೪
೧೭	ಸೂರ್ಯನ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ (ಸೌರವ್ಯೂಹದ ವಿಜ್ಞಾನ ವೃತ್ತಾಂತ) . . .	೧೨
೧೮	Scientific Temper (in English)	
೧೯	ಆಕಾಶದ ಅದ್ಭುತಗಳು (ಚಿಣ್ಣರಿಗೆ ಬಾನಂಗಣದ ನೋಟ) . . .	೩೦
೨೦	ಧೂಮಕೇತು (ವಿಚಿತ್ರ ರೂಪದ ಅಪೂರ್ವ ಬಂಧು) . . .	೧೮
೨೧	ನಕ್ಷತ್ರ ವೀಕ್ಷಣೆ (ಬಾನಿಗೆ ಹಿಡಿದ ಕನ್ನಡಿ) . . .	೨೦
೨೨	ಬಲವಿಜ್ಞಾನದ ತತ್ತ್ವಗಳು (ಅನುವಾದ ಪ್ರೌಢಗಣಿತ) . . .	೪೨
೨೩	ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣ (ಸಂಪಾದಿತ) . . .	೬.೫
೨೪	ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಧರ್ಮ (ಋಜುಜೀವನದ ಸೂತ್ರ) . . .	೪೫

೧ರಿಂದ ೪ ಮತ್ತು ೬ರಿಂದ ೧೮ : ಅತ್ರಿ ಬುಕ್ ಸೆಂಟರ್ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು

ಉಳಿದವು : ಇತರ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು

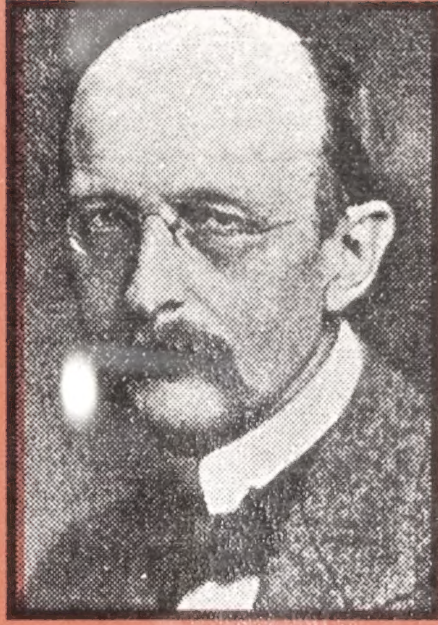
ಸಿದ್ಧತೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ

- ಸಪ್ತಸಾಗರದಾಚೆಯೆಲ್ಲೋ
- ಉಲ್ಲೇಖನೀಯ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ (Kannada translation of *The Quotable Einstein*)

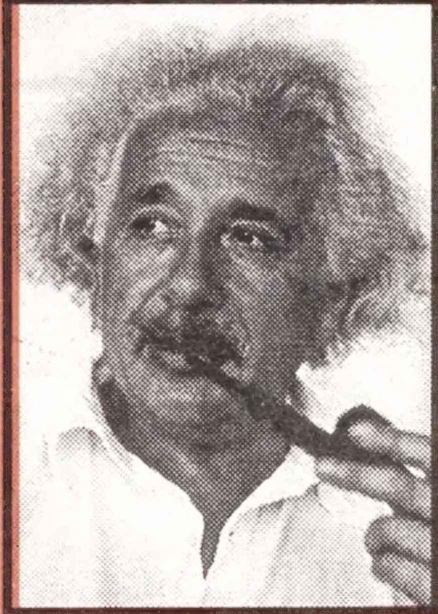
ಅತ್ರಿ ಬುಕ್ ಸೆಂಟರ್

೪ ಶರಾವತಿ ಕಟ್ಟಡ ಬಲ್ಮಠ ಮಂಗಳೂರು ೫೭೫೦೦೧

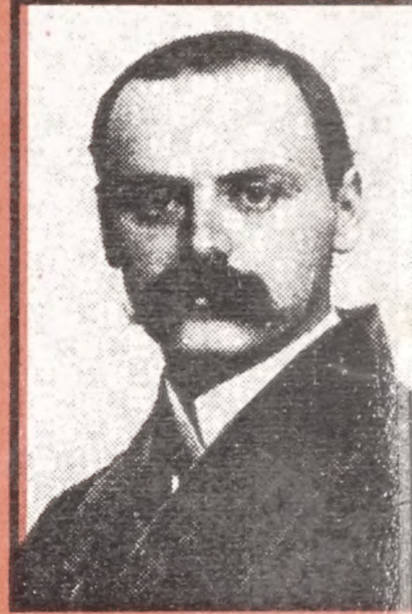
ದೂರವಾಣಿ ೦೮೨೪ - ೪೨೫೧೬೧



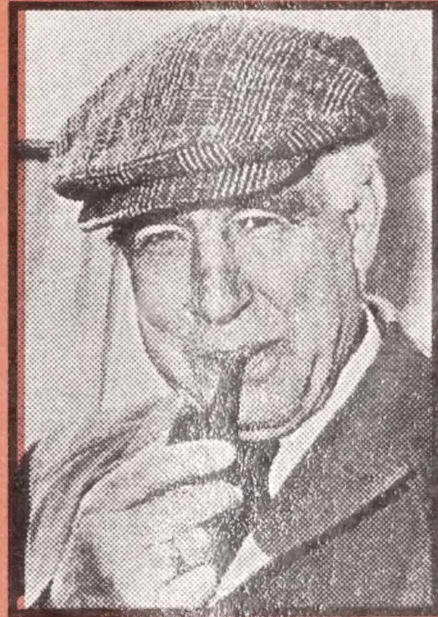
ಪ್ಲಾಂಕ್



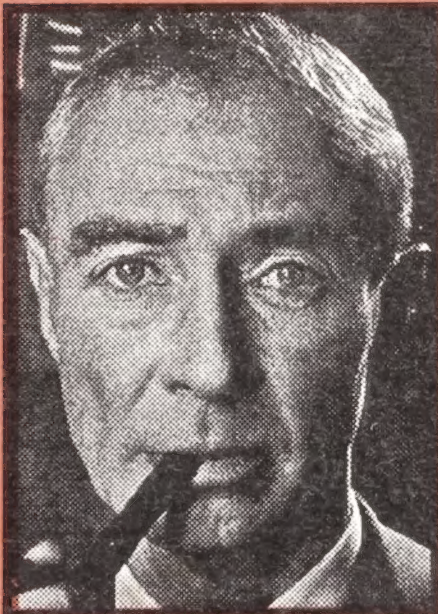
ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್



ಶ್ವಾರ್ಝ್‌ಚೈಲ್ಡ್



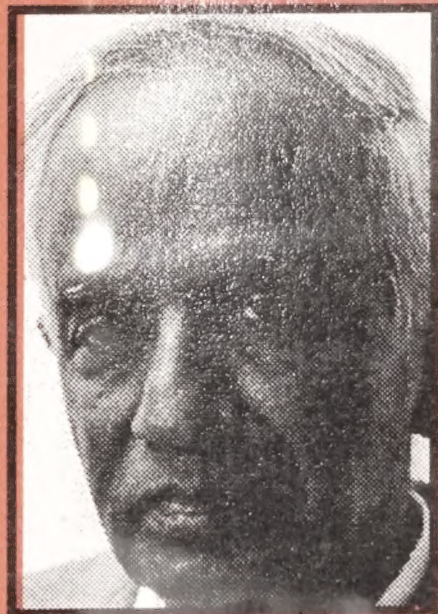
ಬೋರ್



ಓಪ್ಪನ್‌ಹೀಮರ್



ವ್ಹೀಲರ್



ಚಂದ್ರಶೇಖರ್

KRISHNAVIVARAGALU **Rs 30**

Athree Book Centre, 4 Sharavathi Building, Balmatta
Mangalore 575 001 ■ Phone 0824-425161